

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月20日

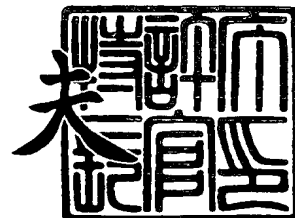
出願番号
Application Number: 特願2003-078461
[ST. 10/C]: [JP2003-078461]

出願人
Applicant(s): 株式会社ザナヴィ・インフォマティクス

2003年12月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3106156

【書類名】 特許願

【整理番号】 XN14856000

【提出日】 平成15年 3月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09B 29/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県座間市広野台二丁目 6 番 3 5 号 株式会社ザナ
ヴィ・インフォマティクス内

【氏名】 遠藤 芳則

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県座間市広野台二丁目 6 番 3 5 号 株式会社ザナ
ヴィ・インフォマティクス内

【氏名】 天谷 真一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県座間市広野台二丁目 6 番 3 5 号 株式会社ザナ
ヴィ・インフォマティクス内

【氏名】 住沢 紹男

【特許出願人】

【識別番号】 591132335

【氏名又は名称】 株式会社 ザナヴィ・インフォマティクス

【代理人】

【識別番号】 100084032

【弁理士】

【氏名又は名称】 三品 岩男

【電話番号】 045(316)3711

【選任した代理人】

【識別番号】 100104570

【弁理士】

【氏名又は名称】 大関 光弘

【電話番号】 045(316)3711

【選任した代理人】

【識別番号】 100102820

【弁理士】

【氏名又は名称】 西村 雅子

【電話番号】 045(316)3711

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011992

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書**【発明の名称】 ナビゲーション装置の経路探索方法および交通情報表示方法****【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

現在地検出機能を備えたナビゲーション装置の経路探索方法であって、

前記ナビゲーション装置は、地図上の道路を構成する各リンクのリンクデータを含む地図データと、前記地図上の道路を構成する各リンクの、過去に収集された交通情報の統計値より定まる旅行時間あるいは移動速度を含む統計データと、を記憶する記憶装置を備えており、

目的地を設定する目的地設定ステップと、

前記現在地検出機能により検出された現在地の周辺地域に存在する各リンクの、現在の交通情報より定まる旅行時間あるいは移動速度を含む現況データを、外部より入手する現況データ入手ステップと、

前記記憶装置に記憶されている地図データおよび統計データと、前記現況データ入手ステップで入手した現況データとを用いて、前記現在地および前記目的地間の旅行時間が最も短くなる経路を推奨経路として探索する経路探索ステップと、を行うこと

を特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載のナビゲーション装置の経路探索方法であって、

前記現在地検出機能により検出された現在地の周辺地域に存在する各リンクの渋滞度を含む概略現況データを、外部より入手する概略現況データ入手ステップをさらにを行い、

前記統計データは、リンク毎に、リンクの渋滞度を有しており、

前記現況データ入手ステップは、前記概略現況データが示す現在地の周辺地域に存在する各リンクの渋滞度と、前記統計データに含まれている現在地の周辺地域に存在する各リンクの渋滞度とが異なる場合に、前記現在地検出機能により検出された現在地の周辺地域に存在する各リンクの現況データを外部より入手すること

を特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。

【請求項 3】

請求項 1 記載のナビゲーション装置の経路探索方法であって、

前記現在地検出機能により検出された現在地の周辺地域に存在する各リンクの渋滞度を含む概略現況データを、外部より入手する概略現況データ入手ステップをさらにを行い、

前記現況データは、リンク毎に、リンクの渋滞度を有しており、

前記現況データ入手ステップは、前記現在地検出機能により検出された現在地の周辺地域に存在する各リンクの現況データを入手済みである場合に、前記概略現況データが示す現在地の周辺地域に存在する各リンクの渋滞度と、入手済みの現況データが示す現在地の周辺地域に存在する各リンクの渋滞度とが異なる場合に、前記現在地検出機能により検出された現在地の周辺地域に存在する各リンクの現況データを外部より再度入手すること

を特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。

【請求項 4】

請求項 1 記載のナビゲーション装置の経路探索方法であって、

前記現況データ入手ステップは、現況データを入手してから所定時間が経過するまでは、前記現在地検出機能により検出された現在地に存在する各リンクの現況データを外部より新たに入手しないこと

を特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。

【請求項 5】

請求項 1 記載のナビゲーション装置の経路探索方法であって、

前記現況データ入手ステップは、現況データを入手してから所定時間が経過した場合に、前記現在地検出機能により検出された現在地の周辺地域に存在する各リンクの現況データを外部より新たに入手すること

を特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。

【請求項 6】

請求項 1 記載のナビゲーション装置の経路探索方法であって、

道路の交通規制情報を外部より入手する規制情報入手ステップをさらにを行い、

前記現況データ入手ステップは、前記現在地検出機能により検出された現在地の周辺地域での交通規制情報を入手した場合に、前記現在地検出機能により検出された現在地の周辺地域に存在する各リンクの現況データを外部より入手すること

を特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。

【請求項 7】

請求項 1 記載のナビゲーション装置の経路探索方法であって、

前記経路探索ステップは、前記推奨経路を構成する 1 番目の候補リンク各々の旅行時間として、前記現況データに含まれている旅行時間あるいは移動速度から求まる旅行時間を用い、前記推奨経路を構成する n 番目 ($n \geq 2$) の候補リンクの各々の旅行時間として、当該 n 番目の候補リンクと接続する $n-1$ 番目の候補リンクの終了ノードへの予想到着時刻と前記出発地の出発時刻との時間差が所定値未満ならば、前記現況データに含まれている旅行時間あるいは移動速度から求まる旅行時間を用い、前記時間差が前記所定値以上ならば、前記統計データに含まれている旅行時間あるいは移動速度から求まる旅行時間を用いて、前記推奨経路を探索すること

を特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。

【請求項 8】

請求項 1 記載のナビゲーション装置の経路探索方法であって、

前記経路探索ステップは、前記推奨経路を構成するリンク各々の候補リンクの旅行時間として、前記現在地検出機能により検出された現在地の周辺地域に存在する候補リンクに対しては前記現況データに含まれている旅行時間あるいは移動速度から求まる旅行時間を用い、前記現在地検出機能により検出された現在地の周辺地域以外に存在する候補リンクに対しては前記統計データに含まれている旅行時間あるいは移動速度から求まる旅行時間を用いて、前記推奨経路を探索すること

を特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。

【請求項 9】

請求項 1 記載のナビゲーション装置の経路探索方法であって、

前記経路探索ステップにて前記推奨経路の探索に用いた前記推奨経路を構成する各リンクの旅行時間を用いて、前記推奨経路の旅行時間あるいは予想到着時刻を算出する旅行時間算出ステップと、

前記旅行時間算出ステップで算出した前記推奨経路の旅行時間あるいは予想到着時刻を表示する旅行時間表示ステップと、をさらにを行い、

前記統計データおよび前記現況データは、リンク毎に、リンクの渋滞度を有しており、

前記旅行時間算出ステップは、前記推奨経路を構成するリンクのうち、前記経路探索ステップにて前記現況データが用いられたリンクについて、前記現況データに含まれている当該リンクの渋滞度を用い、前記経路探索ステップにて前記統計データが用いられたリンクについて、前記統計データに含まれている当該リンクの渋滞度を用いて、前記推奨経路を複数区間に分割した場合における各区間の渋滞度を決定し、

前記旅行時間表示ステップは、前記旅行時間算出ステップで算出した前記推奨経路の旅行時間および前記推奨経路の各区間の渋滞度を表示すること

を特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。

【請求項 10】

請求項 1 記載のナビゲーション装置の経路探索方法であって、

前記記憶装置に記憶されている統計データと、前記現況データ入手ステップで入手した現況データとを用いて、前記経路探索ステップで探索された推奨経路の旅行時間あるいは予想到着時刻を算出する旅行時間算出ステップと、

前記旅行時間算出ステップで算出した前記推奨経路の旅行時間あるいは予想到着時刻を表示する旅行時間表示ステップと、をさらに行うこと

を特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。

【請求項 11】

請求項 10 記載のナビゲーション装置の経路探索方法であって、

前記旅行時間算出ステップは、前記推奨経路を構成するリンクのうち、前記経路探索ステップにて前記現況データが用いられたリンクについては、前記現況データに含まれている当該リンクの旅行時間あるいは移動速度を用い、前記経路探

索ステップにて前記統計データが用いられたリンクについては、前記統計データに含まれている当該リンクの渋滞度の旅行時間あるいは移動速度を用いて、前記推奨経路の旅行時間あるいは予想到着時刻を算出すること

を特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。

【請求項 12】

請求項 1 記載のナビゲーション装置の経路探索方法であって、

前記経路探索ステップで探索した推奨経路および前記現在地検出機能が算出した現在地を用いて、前記目的地までの経路誘導を行う経路誘導ステップと、

前記推奨経路上の前記現在地算出機能が算出した現在地から前記目的地までの区間の旅行時間を計算して、前記目的地の予想到着時刻を修正する予想到着時刻修正ステップと、をさらにを行い、

前記予想到着時刻修正ステップは、前記推奨経路上の前記現在地から前記目的地までの区間を構成する 1 番目のリンクの旅行時間として、前記現況データより定まる当該リンクの旅行時間あるいは移動速度から求まる旅行時間を用い、前記目的地までの区間を構成する m 番目 ($m \geq 2$) のリンク各々の旅行時間として、前記 1 番目のリンクから $m-1$ 番目のリンクまでの総旅行時間が所定値未満ならば、前記現況データより定まる当該リンクの旅行時間あるいは移動速度から求まる旅行時間を用い、前記時間差が前記所定値以上ならば、前記統計データに含まれている当該リンクの旅行時間あるいは移動速度から求まる旅行時間を用いて、前記推奨経路上の前記現在地から前記目的地までの区間の旅行時間を計算し、現在時刻に当該区間の旅行時間を加算することで、前記目的地の予想到着時刻を求めること

を特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。

【請求項 13】

請求項 1 記載のナビゲーション装置の経路探索方法であって、

前記経路探索ステップで探索した推奨経路および前記現在地算出機能が算出した現在地を用いて、前記目的地までの経路誘導を行う経路誘導ステップと、

前記推奨経路上の前記現在地算出機能が算出した現在地から前記目的地までの区間の旅行時間を計算して、前記目的地の予想到着時刻を修正する予想到着時刻

修正ステップと、をさらにを行い、

前記予想到着時刻修正ステップは、前記推奨経路上の前記現在地から前記目的地までの区間を構成するリンク各々の旅行時間として、前記現在地の周辺地域に存在するリンクに対しては前記現況データに含まれている旅行時間あるいは移動速度から求まる旅行時間を用い、前記現在地の周辺地域以外に存在する候補リンクに対しては前記統計データに含まれている旅行時間あるいは移動速度から求まる旅行時間を用いて、前記推奨経路上の前記現在地から前記目的地までの区間の旅行時間を計算し、現在時刻に当該区間の旅行時間を加算することで、前記目的地の予想到着時刻を求めること

を特徴とするナビゲーション装置の経路探索方法。

【請求項 1 4】

地図上の道路を構成する各リンクのリンクデータを含む地図データ、および、前記地図上の道路を構成する各リンクの、過去に収集された交通情報の統計値より定まる旅行時間あるいは移動速度を含む統計データを記憶する記憶装置と、

現在地を検出する現在地検出手段と、

探索すべき経路の目的地を設定する目的地設定手段と、

前記現在地検出手段により検出された現在地の周辺地域に存在する各リンクの、現在の交通情報より定まる旅行時間あるいは移動速度を含む現況データを、外部より入手する現況データ入手手段と、

前記記憶装置に記憶されている地図データおよび統計データと、前記現況データ入手手段入手した現況データとを用いて、前記現在地および前記目的地間の旅行時間が最も短くなる経路を推奨経路として探索する経路探索手段と、を有すること

を特徴とするナビゲーション装置。

【請求項 1 5】

現在地検出機能を備えたナビゲーション装置の交通情報表示方法であって、

前記ナビゲーション装置は、地図上の道路を構成する各リンクのリンクデータを含む地図データと、前記地図上の道路を構成する各リンクの、過去に収集された交通情報の統計値より定まる渋滞度を含む統計データと、を記憶する記憶装置

を備えており、

前記現在地検出機能により検出された現在地の周辺地域に存在する各リンクの、現在の交通情報より定まる渋滞度を含む現況データを、外部より入手する現況データ入手ステップと、

現在地の周辺地域に存在するリンクについては現況データを用い、現在地の周辺地域以外に存在するリンクについては統計データを用いて、表示装置に表示している地図の地図データに含まれる各リンクの渋滞度を決定する渋滞度決定ステップと、

前記渋滞度決定ステップで決定した各リンクの渋滞度を、表示装置に表示している地図上に重ねて表示する交通情報表示ステップと、を行うこと

を特徴とするナビゲーション装置の交通情報表示方法。

【請求項 16】

地図上の道路を構成する各リンクのリンクデータを含む地図データ、および、前記地図上の道路を構成する各リンクの、過去に収集された交通情報の統計値より定まる渋滞度を含む統計データを記憶する記憶装置と、

現在地を検出する現在地検出手段と、

前記現在地検出手段により検出された現在地の周辺地域に存在する各リンクの、現在の交通情報より定まる渋滞度を含む現況データを、外部より入手する現況データ入手手段と、

現在地の周辺地域に存在するリンクについては現況データを用い、現在地の周辺地域以外に存在するリンクについては統計データを用いて、表示装置に表示している地図の地図データに含まれる各リンクの渋滞度を決定し、決定した各リンクの渋滞度を、前記表示装置に表示している地図上に重ねて表示する交通情報表示手段と、を有すること

を特徴とするナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ナビゲーション装置に関し、特に車載用ナビゲーション装置の経路

探索技術および交通情報表示技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

特許文献1には、ナビゲーション装置において、ディスプレイに表示する地図上の所定道路の表示形態を渋滞度に応じて変化させる技術が開示されている。例えば、経路探索により探索された経路に前記所定道路が含まれている場合、前記所定道路の前記経路に含まれている部分を、過去の所定期間に収集された交通情報により判断される当該道路の渋滞度に応じた表示形態とする。

【0003】

【特許文献1】

特開平10-82644号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、特許文献1に記載の技術では、過去に収集された交通情報を経路探索に利用することについて考慮されていない。また、事故や交通規制などの突発的な事情により発生した渋滞は、過去に収集された交通情報から求まる渋滞度とは異なる傾向を示すことがある。その一方で、最新の交通情報のみに基づいて道路の渋滞度を表示すると、現在地から遠くに離れた道路などでは、ユーザがその道路に到達した時には渋滞度が変化している可能性もある。特許文献1に記載の技術では、この点について考慮されていない。

【0005】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、過去に収集された交通情報と現在の交通情報とを用いて、推奨経路をより精度よく探索できるようにすることにある。また、道路の渋滞度をユーザが遭遇する可能性を考慮して表示できるようにすることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の経路探索方法は、現在地検出機能を有するナビゲーション装置の記憶装置に、地図上の道路を構成する各リンクのリンク

データを含む地図データと、前記地図上の道路を構成する各リンクの、過去に収集された交通情報の統計値より定まる旅行時間あるいは移動速度を含む統計データと、を記憶しておく。そして、ナビゲーション装置に、目的地を設定する目的地設定ステップと、前記現在地検出機能により検出された現在地の周辺地域に存在する各リンクの、現在の交通情報より定まる旅行時間あるいは移動速度を含む現況データを、外部より入手する現況データ入手ステップと、前記記憶装置に記憶されている地図データおよび統計データと、前記現況データ入手ステップで入手した現況データとを用いて、前記現在地および前記目的地間の旅行時間が最も短くなる経路を推奨経路として探索する経路探索ステップと、を行わせる。

【0007】

このようにすることで、現在地周辺については現在の交通情報（現況データ）を用い、ユーザがそこに到達した時には現在の交通情報から状況が変化している可能性がある現在地周辺以外については過去に収集された交通情報（統計データ）を用いて、現在地から目的地までの推奨経路を探索することができる。したがって、最小コスト（旅行時間）となる推奨経路を精度よく探索することが可能となる。

【0008】

また、本発明の交通情報表示方法は、現在地検出機能を有するナビゲーション装置の記憶装置に、地図上の道路を構成する各リンクのリンクデータを含む地図データと、前記地図上の道路を構成する各リンクの、過去に収集された交通情報の統計値より定まる渋滞度を含む統計データと、を記憶しておく。そして、ナビゲーション装置に、前記現在地検出機能により検出された現在地の周辺地域に存在する各リンクの、現在の交通情報より定まる渋滞度を含む現況データを、外部より入手する現況データ入手ステップと、現在地の周辺地域に存在するリンクについては現況データを用い、現在地の周辺地域以外に存在するリンクについては統計データを用いて、表示装置に表示している地図の地図データに含まれる各リンクの渋滞度を決定する渋滞度決定ステップと、前記渋滞度決定ステップで決定した各リンクの渋滞度を、表示装置に表示している地図上に重ねて表示する交通情報表示ステップと、を行わせる。

【0009】

このようにすることで、ユーザがそこに到達した時でも現在の交通情報から状況が変化している可能性の低い現在地周辺については現在の交通情報（現況データ）を用い、ユーザがそこに到達した時には現在の交通情報から状況が変化している可能性がある現在地周辺以外については過去に収集された交通情報（統計データ）を用いて、各道路の渋滞度が表示される。したがって、道路の渋滞度をユーザが遭遇する可能性を考慮して表示することがができる。

【0010】**【発明の実施の形態】**

以下に、本発明の一実施形態について、図面を参照して説明する。

【0011】

図1は、本発明の一実施形態が適用されたナビゲーションシステムの概略図である。図示するように、本実施形態のナビゲーションシステムは、車両に搭載された車載用ナビゲーション装置1000と、無線基地局3000およびネットワーク4000を介して車載用ナビゲーション装置1000に接続された交通情報配信センタ2000と、FM多重放送局5000と、交通情報管理センタ6000と、天気情報管理センタ7000と、を有する。

【0012】

交通情報管理センタ6000は、各地域の最新の交通情報を管理しており、これらの交通情報を、交通情報配信センタ2000およびFM多重放送局5000に配信する。

【0013】

天気情報管理センタ7000は、各地域の天気情報を管理しており、これらの天気情報を、FM多重放送局5000に配信する。

【0014】

FM多重放送局5000は、交通情報管理センタ6000より配信された各地域の交通情報に基づいて作成された、地図を複数に分割することで得られるメッシュ領域各々の概略現況交通データをFM多重放送信号として放送する。概略現況交通データは、対応するメッシュ領域に存在する道路を構成するリンク毎に、

現在（最新）の交通情報より定まるリンク渋滞度を含んでいる。また、FM多重放送局 5 0 0 0 は、交通規制されているリンクの情報である交通規制情報を FM 多重放送信号として放送する。さらに、FM 多重放送局 5 0 0 0 は、天気情報管理センタ 7 0 0 0 より配信された各地域の天気情報を FM 多重放送信号として放送する。なお、天気情報管理センタ 7 0 0 0 からの天気情報は、FM 多重放送局 5 0 0 0 からではなく、後述する交通情報配信センタ 2 0 0 0 から配信されることもあり得る。

【 0 0 1 5 】

交通情報配信センタ 2 0 0 0 は、地図を複数に分割することで得られるメッシュ領域毎に現況交通データを管理している。現況交通データは、対応するメッシュ領域に存在する道路を構成するリンク毎に、現在（最新）の交通情報より定まるリンク旅行時間（あるいはリンク移動速度）とリンク渋滞度とを含んでいる。

【 0 0 1 6 】

車載用ナビゲーション装置 1 0 0 0 は、メッシュ領域毎に、統計交通データを保持している。統計交通データは、対応するメッシュ領域に存在する道路を構成するリンク毎に、過去に収集された交通情報の統計値より定まるリンク旅行時間（あるいはリンク移動速度）とリンク渋滞度とを含んでいる。

【 0 0 1 7 】

以上のような構成において、車載用ナビゲーション装置 1 0 0 0 は、FM 多重放送局 5 0 0 0 より受信した現在地（自車位置）周辺に対応するメッシュ領域の概略現況交通データに従い、必要に応じて、無線基地局 3 0 0 0 およびネットワーク 4 0 0 0 を介して、交通情報配信センタ 2 0 0 0 にアクセスし、現在地周辺に対応するメッシュ領域の現況交通データを入手する。そして、交通情報配信センタ 2 0 0 0 から入手した現況交通データ、および、車載用ナビゲーション装置 1 0 0 0 が予め保持している統計交通データを用いて、現在地から目的地まで推奨経路を探索する。この際、利用する統計交通データを決定するために、FM 多重放送局 5 0 0 0 より受信した現在地周辺の天気情報を参照する。

【 0 0 1 8 】

次に、車載用ナビゲーション装置 1 0 0 0 について詳細に説明する。

【0019】

なお、交通情報配信センタ2000は、メッシュ領域毎に、現況交通データを管理する機能、車載用ナビゲーション装置1000より要求されたメッシュ領域の現況交通データを読み出して車載用ナビゲーション装置1000に送信する機能を備えるものであればよい。このような交通情報配信センタ2000は、既存の技術を用いてコンピュータシステム上に構築することができるので、本実施形態では、その詳細な説明を省略する。また、交通情報管理センタ6000、天気情報管理センタ7000、および、FM多重放送局5000についても、既存のシステムを利用して実現可能であるので、その詳細な説明を省略する。

【0020】

図2は、車載用ナビゲーション装置1000の概略構成図である。図示するように、本実施形態の車載用ナビゲーション装置1000は、演算処理部1と、ディスプレイ2と、地図・統計交通データ記憶装置3と、音声入出力装置4と、入力装置5と、車輪速センサ6と、地磁気センサ7と、ジャイロセンサ8と、GPS(Global Positioning System)受信装置9と、ネットワーク接続装置10と、車内LAN装置11と、FM多重放送受信装置12と、を有する。

【0021】

演算処理部1は、様々な処理を行う中心的ユニットである。例えば各種センサ6～8やGPS受信装置9から出力される情報を基にして現在地を検出し、得られた現在地情報に基づいて、表示に必要な地図データを地図・統計交通データ記憶装置3から読み出す。また、読み出した地図データをグラフィックス展開し、そこに現在地を示すマークを重ねてディスプレイ2へ表示したり、地図・統計交通データ記憶装置3に記憶されている地図データおよび統計交通データと、交通情報配信センタ2000より入手した現況交通データとを用いて、ユーザから指示された目的地と現在地(出発地)とを結ぶ最適な経路(推奨経路)を探索し、音声入出力装置4やディスプレイ2を用いてユーザを誘導する。

【0022】

ディスプレイ2は、演算処理部1で生成されたグラフィックス情報を表示するユニットで、CRTや液晶ディスプレイなどで構成される。また、演算処理部1

とディスプレイ 2 との間の信号 S 1 は、RGB 信号や NTSC (National Television System Committee) 信号で接続するのが一般的である。

【0023】

地図・統計交通データ記憶装置 3 は、CD-ROM や DVD-ROM や HDD や IC カード といった記憶媒体で構成されている。この記憶媒体には、地図データおよび統計交通データが記憶されている。

【0024】

図 3 は、地図・統計交通データ記憶装置 3 に記憶されている地図データの構成例を示す図である。図示するように、メッシュ領域毎に地図データ 310 が記憶されている。地図データ 310 は、メッシュ領域の識別コード (メッシュ ID) 311、および、そのメッシュ領域に含まれる道路を構成する各リンクのリンクデータ 312 を有する。リンクデータ 312 は、リンクの識別コード (リンク ID) 3121、リンクを構成する 2 つのノード (開始ノード、終了ノード) の座標情報 3122、リンクを含む道路の種別情報 3123、リンクの長さを示すリンク長情報 3124、リンクの旅行時間 (あるいは移動速度) 情報 3125、2 つのノードにそれぞれ接続するリンクのリンク ID (接続リンク ID) 3126 などを有する。なお、ここでは、リンクを構成する 2 つのノードについて開始ノードと終了ノードとを区別することで、同じ道路の上り方向と下り方向とを、それぞれ別のリンクとして管理するようにしている。また、地図データ 310 には、対応するメッシュ領域に含まれている道路以外の地図構成物の情報 (名称、種別、座標情報など) も含まれている。

【0025】

図 4 は、地図・統計交通データ記憶装置 3 に記憶されている統計交通データの構成例を示す図である。図示するように、メッシュ領域毎に統計交通データ 320 が記憶されている。統計交通データ 320 は、メッシュ領域のメッシュ ID 321、および、そのメッシュ領域に含まれる道路を構成する各リンクの交通情報統計値 (過去に収集された交通情報の統計値) を管理するための管理データ 322 を有する。メッシュ ID 321 は、地図データ 310 のメッシュ ID 311 と同じものを用いている。管理データ 322 は、階層構造を有する複数のテーブル 3

2 2 1 ~ 3 2 2 4 で構成されている。

【 0 0 2 6 】

テーブル 3 2 2 1 は、日の種類を登録するテーブルである。日の種類は、交通情報統計値が異なる傾向を示す単位毎に定めるとよい。ここでは、日の種類として、休日前の平日「平日（休日前）」、休日明けの平日「平日（休日後）」、盆、正月などといった特異日前の平日「平日（特異日前）」、特異日明けの平日「平日（特異日後）」、その他の平日「平日（一般）」、特異日の初日「休日（特異日初め）」、特異日の終日「休日（特異日終り）」、その他の休日「休日（一般）」を含めている。

【 0 0 2 7 】

テーブル 3 2 2 2 は、天気の種類を登録するためのテーブルであり、テーブル 3 2 2 1 に登録されている日の種類毎に設けられている。天気の種類は、交通情報統計値が異なる傾向を示す単位毎に定めるとよい。ここでは、天気の種類として、「晴れ・曇り」、「雨」、「大雨」、「雪」、「大雪」を含めている。

【 0 0 2 8 】

テーブル 3 2 2 3 は、メッシュ ID 3 2 1 により登録されるメッシュ領域に含まれる道路を構成する各リンクのリンク ID を登録するためのテーブルであり、テーブル 3 2 2 2 に登録されている天気の種類毎に設けられている。リンク ID は、地図データ 3 1 0 のリンク ID 3 1 2 1 と同じものを用いている。

【 0 0 2 9 】

テーブル 3 2 2 4 は、時間帯毎の交通情報統計値を登録するためのテーブルであり、テーブル 3 2 2 3 に登録されているリンク ID 毎に設けられている。時間帯毎の交通情報統計値は、これらの元となる複数の交通情報により特定されるリンク旅行時間（あるいは移動速度）、リンク旅行時間（あるいは移動速度）のばらつき度（分散度）、リンク渋滞度、および、前記複数の交通情報の入手元となる情報源（VICS など）を含んでいる。また、時間帯毎の交通情報統計値は、これらの元となる交通情報の収集条件（元となる交通情報が収集された日の種類および天気の種類）と対象のリンクとによって分類される。つまり、あるテーブル 3 2 2 4 に登録されている時間帯毎の交通情報統計値の対象リンクは、このテ

ーブル 3 2 2 4 に対応付けられているテーブル 3 2 2 3 のリンク ID により特定されるリンクであり、これらの統計値の元となる交通情報は、このリンク ID が登録されているテーブル 3 2 2 3 に対応付けられているテーブル 3 2 2 2 の天気の種類により特定される天気であって、かつ、この天気の種類が登録されているテーブル 3 2 2 2 に対応付けられているテーブル 3 2 2 1 の日の種類により特定される日に収集された交通情報である。

【0030】

なお、上記のように、交通情報統計値には、リンク渋滞度（図 4 では、渋滞、混雑および順調の 3 レベル）が含まれている。一般に、渋滞度を算出するには、各リンクの制限速度と交通情報統計値から得られる移動速度（リンク長と旅行時間から算出）を比較し決定する必要がある。渋滞度を予めを交通情報統計値に含めておくことで、各リンクの渋滞度を、各リンクの制限速度情報を用いることなく決めることができるので、リンクデータに制限速度情報をもたせる必要がなくなる。これにより、リンクデータのデータサイズを小さくできる。

【0031】

また、交通情報統計値には、これらの元となる複数の交通情報の入手元についての情報である情報源が含まれている。情報源を予めを交通情報統計値に含めておき、表示に利用することで、交通情報統計値の確からしさをユーザに判断させることが可能となる。

【0032】

また、交通情報統計値には、これらの元となる複数の交通情報により特定されるリンク旅行時間のばらつき度（分散度）が含まれている。ばらつき度を予めを交通情報統計値に含めておき、表示に利用することで、交通情報統計値より特定されるリンク旅行時間の信頼度をユーザに判断させることが可能となる。

【0033】

なお、地図・統計交通データ記憶装置 3 には、上記の地図データおよび統計交通データの他に、座標情報からその座標情報により特定される地点を含むメッシュ領域のメッシュ ID を特定するための変換テーブルである第 1 変換テーブルが記憶されている。また、年月日からテーブル 3 2 2 1 で管理されている日の種類

を特定するための変換テーブルである第 2 変換テーブルが記憶されている。

【 0 0 3 4 】

図 5 は、第 2 変換テーブルの構成例を示す図である。図示するように、日付 3 3 1 と、その日付 3 3 1 に対応する日の種類 3 3 2 とが対応付けられて登録されている。このような第 2 変換テーブルを用いることで、日付より日の種類を簡単に特定することができる。例えば、計算ロジックにより日付から日の種類を特定する処理を、車載用ナビゲーション装置に組み込まれたソフトウェアで実行する場合、日の種類の分類をさらに細分化するためには、車載用ナビゲーション装置に組み込まれているソフトウェアを書き換えなければならない。また、年末、盆、GW といった特異日の特定処理が複雑になる。この点、本実施形態では、図 5 に示すような変換テーブルを用いているので、地図・統計交通データ記憶装置 3 を構成する DVD-ROM や CD-ROM を交換するだけで、車載用ナビゲーション装置に組み込まれているソフトウェアの変更なしで、分類の細分化に対応することができる。また、特異日も変換テーブルから特定できるようにすることで、複雑な処理なしに対応することができる。

【 0 0 3 5 】

なお、交通情報配信センタ 2 0 0 0 は、対応するメッシュ領域の現況交通データをメッシュ ID に対応付けて管理している。このメッシュ ID は、地図データ 3 1 0 のメッシュ ID 3 1 1 および統計交通データ 3 2 0 のメッシュ ID 3 2 1 と同じものである。また、現況交通データは、リンク毎にリンク旅行時間（あるいはリンク移動時間）およびリンク渋滞度がリンク ID に対応付けられて登録されている。リンク ID は、地図データ 3 1 0 および統計交通データ 3 2 0 で用いるリンク ID と同じものである。また、リンク渋滞度は、統計交通データ 3 2 0 で用いるリンク渋滞度と同じ基準により設定される。

【 0 0 3 6 】

図 2 に戻って説明を続ける。音声入出力装置 4 は、演算処理部 1 で生成したユーザへのメッセージを音声信号に変換し出力すると共に、ユーザが発した声を認識し演算処理部 1 にその内容を転送する処理を行う。

【 0 0 3 7 】

入力装置 5 は、ユーザからの指示を受け付けるユニットで、スクロールキー、縮尺変更キーなどのハードスイッチ、ジョイスティック、ディスプレイ上に貼られたタッチパネルなどで構成される。

【 0 0 3 8 】

センサ 6 ～ 8 および G P S 受信装置 9 は、車載用ナビゲーション装置で現在地（自車位置）を検出するために使用するものである。車輪速センサ 6 は、車輪の円周と計測される車輪の回転数の積から距離を測定し、さらに対となる車輪の回転数の差から移動体が曲がった角度を計測する。地磁気センサ 7 は、地球が保持している磁場を検知し、移動体が向いている方角を検出する。ジャイロ 8 は、光ファイバジャイロや振動ジャイロ等で構成され、移動体が回転した角度を検出するものである。G P S 受信装置 9 は、G P S 衛星からの信号を受信し移動体と G P S 衛星間の距離と距離の変化率を 3 個以上の衛星に対して測定することで移動体の現在地、進行方向および進行方位を測定する。

【 0 0 3 9 】

ネットワーク接続装置 1 0 は、例えば車載用ナビゲーション装置 1 0 0 0 に接続された携帯電話等の無線通信装置を制御し、無線基地局 3 0 0 0 と公衆回線網やインターネットなどのネットワークとを介して、交通情報配信センタ 2 0 0 0 にアクセスする。そして、交通情報配信センタ 2 0 0 0 と通信を行う。

【 0 0 4 0 】

車内 L A N 装置 1 1 は、本実施形態の車載用ナビゲーション装置が搭載された車両の様々な情報、例えばドアの開閉情報、ライトの点灯状態情報、エンジンの状況や故障診断結果などを受ける。

【 0 0 4 1 】

F M 多重放送受信装置 1 2 は、F M 多重放送信号として F M 多重放送局 5 0 0 0 から送られてくる概略現況交通データ、交通規制情報、および、天気情報を受信する。

【 0 0 4 2 】

ここで、概略現況交通データは、対象とする地域（例えば都道府県単位）に含まれるメッシュ領域毎に、メッシュ I D（地図データ、統計交通データおよび現

況交通データで用いられるメッシュIDと同じもの)と、そのメッシュ領域に含まれる各リンクのリンクIDおよびリンク渋滞度(統計交通データおよび現況交通データで用いられるリンク渋滞度と同じ基準により設定されたもの)と、を含んでいる。

【0043】

また、交通規制情報は、規制対象リンクのリンクIDと、当該規制対象リンクを含むメッシュのメッシュIDと、を含んでいる。

【0044】

また、天気情報は、対象とする地域(例えば都道府県単位)に含まれるメッシュ領域のメッシュID(地図データ、統計交通データおよび現況交通データで用いられるメッシュIDと同じもの)、その対象地域の天気の種別(統計交通データ320のテーブル3222に登録されている天気の種類)、および、その天気が続く時間帯(対象時間帯と呼ぶ)の情報を含んでいる。

【0045】

なお、天気情報は、車載用ナビゲーション装置1000が搭載された車両のワイパー作動状況や、当該車両に搭載された外気温センサの検出値を、車内LAN装置11を介して受信し、その受信結果に基づいて天気を判断してもよい。

【0046】

図6は、演算処理部1のハードウェア構成例を示す図である。

【0047】

図示するように、演算処理部1は、各デバイス間をバス32で接続した構成としてある。演算処理部1は、数値演算及び各デバイスを制御するといった様々な処理を実行するCPU(Central Processing Unit)21と、地図・統計交通データ記憶装置3から読み出した地図データ、統計交通データや交通情報配信センタ2000より入手した現況交通データや演算データなどを格納するRAM(Random Access Memory)22と、プログラムやデータを格納するROM(Read Only Memory)23と、メモリ間およびメモリと各デバイスとの間のデータ転送を実行するDMA(Direct Memory Access)24と、グラフィックス描画を実行し且つ表示制御を行う描画コントローラ25と、グラフィックスイメージデータを蓄えるV

R A M (Video Random Access Memory) 2 6 と、イメージデータを R G B 信号に変換するカラーパレット 2 7 と、アナログ信号をデジタル信号に変換する A/D 変換器 2 8 と、シリアル信号をバスに同期したパラレル信号に変換する S C I (Serial Communication Interface) 2 9 と、パラレル信号をバスに同期させてバス上にのせる P I O (Parallel Input/Output) 3 0 と、パルス信号を積分するカウンタ 3 1 と、を有する。

【 0 0 4 8 】

図 7 は、演算処理部 1 の機能構成を示す図である。

【 0 0 4 9 】

図示するように、演算処理部 1 は、ユーザ操作解析部 4 1 と、経路探索部 4 2 と、経路・現況交通データ記憶部 4 3 と、経路誘導部 4 4 と、地図表示処理部 4 5 と、現在位置演算部 4 6 と、マップマッチ処理部 4 7 と、データ読込部 4 8 と、軌跡記憶部 4 9 と、メニュー表示処理部 5 0 と、グラフィックス処理部 5 1 と、現況交通データ更新部 5 2 と、を有する。

【 0 0 5 0 】

現在位置演算部 4 6 は、車輪速センサ 6 で計測される距離パルスデータ S 5 およびジャイロ 8 で計測される角加速度データ S 7 を各々積分した結果得られる距離データおよび角度データを用い、そのデータを時間軸で積分していくことにより、初期位置 (X, Y) から自車走行後の位置である現在地 (X', Y') を定期的に演算し、マップマッチ処理部 4 7 に出力する処理を行う。ここで、自車の回転した角度と進む方位との関係を一致させるため、地磁気センサ 7 から得られる方位データ S 6 と、ジャイロ 8 から得られる角加速度データ S 7 を積分した角度データとを参照して、自車が進行している方向の絶対方位を推定する。なお、車輪速センサ 6 のデータおよびジャイロ 8 のデータを各々積分してゆくと、誤差が蓄積するため、ある時間周期で G P S 受信装置 9 から得られた位置データ S 8 をもとに蓄積した誤差をキャンセルするという処理を施して、現在地の情報をマップマッチ処理部 4 7 に出力する。

【 0 0 5 1 】

マップマッチ処理部 4 7 は、データ読込部 4 8 によって読み込まれた現在地周

辺の地図データと、後述する軌跡記憶部 4 9 に記憶されている走行軌跡とを互いに照らし合わせ、形状の相関が最も高い道路（リンク）上に、現在位置演算部 4 6 より定期的に出力される現在地を合わせ込むというマップマッチ処理を行う。現在位置演算部 4 6 で得られる現在地の情報にはセンサ誤差が含まれているため、さらに位置精度を高めることを目的に、マップマッチ処理を行う。これにより、現在地は、多くの場合、走行道路と一致するようになる。

【 0 0 5 2 】

軌跡記憶部 4 9 は、マップマッチ処理部 4 7 でマップマッチ処理が施された現在地の情報を、軌跡データとして自車が所定距離走行する度に記憶する。なお、この軌跡データは、これまで走行してきた道路につき、対応する地図上の道路に軌跡マークを描画するために用いられる。

【 0 0 5 3 】

ユーザ操作解析部 4 1 は、入力装置 5 に入力されたユーザからの要求を受け、その要求内容を解析して、その要求内容に対応する処理が実行されるように演算処理部 1 の各部を制御する。例えば、ユーザが推奨経路の探索を要求したときは、目的地を設定するため、地図をディスプレイ 2 に表示する処理を地図表示部 4 5 に要求し、さらに、現在地（出発地）から目的地までの経路を演算する処理を経路探索部 4 2 に要求する。

【 0 0 5 4 】

現況交通データ更新部 5 2 は、ネットワーク接続装置 1 0 を介して交通情報配信センタ 2 0 0 0 から現況交通データを入手し、経路・現況交通データ記憶部 4 3 に記憶されている現況交通データを更新する。

【 0 0 5 5 】

経路探索部 4 2 は、ダイクストラ法等を用いて、指定された 2 地点（現在地、目的地）間を結ぶ経路のうち最も短い時間で目的地へ到達可能な経路（コスト（旅行時間）の最も少ない経路）を、地図データから検索し、その結果得られた経路を推奨経路として経路・現況交通データ記憶部 4 3 に蓄える。なお、本実施形態では、2 地点間を結ぶ経路のコスト計算のために、地図・統計交通データ記憶装置 3 に記憶されている統計交通データおよび経路・現況交通データ記憶部 4 3

に記憶されている現況交通データを用いるようにしている。

【 0 0 5 6 】

経路誘導部 4 4 は、経路・現況交通データ記憶部 4 3 に蓄えられた推奨経路の情報と、マップマッチ処理部 4 7 から出力された現在地の情報とを比較し、交差点等を通過する前に直進すべきか、右左折すべきかを音声出入力装置 4 を用いて音声でユーザに知らせたり、ディスプレイ 2 に表示された地図上に進行すべき方向を表示して、ユーザに推奨経路を通知する。

【 0 0 5 7 】

また、経路誘導部 4 4 は、地図・統計交通データ記憶装置 3 に記憶されている統計交通データおよび経路・現況交通データ記憶部 4 3 に記憶されている現況交通データを用いて、マップマッチ処理部 4 7 から出力された現在地から目的地までの予想旅行時間を計算する。そして、計算した予想旅行時間を現在時刻に加算することで、目的地への予想到着時刻を算出し、ユーザに通知する。

【 0 0 5 8 】

さらに、経路誘導部 4 4 は、推奨経路の出発地からマップマッチ処理部 4 7 より出力された現在地に至るまでに要した実際の旅行時間を計測する。そして、この旅行時間と、経路探索部 4 2 がこの推奨経路の探索に用いたコスト（旅行時間）のうち前記出発地から前記現在地に至るまでの区間のコストとを比較し、その比較結果に応じて推奨経路の再探索の必要性を判断する。再探索の必要性ありと判断した場合には、マップマッチ処理部 4 7 から出力された現在地を出発地とし、現在時刻を出発時刻として、推奨経路の再探索を経路探索部 4 2 に要求する。

【 0 0 5 9 】

データ読込部 4 8 は、ディスプレイ 2 への表示が要求される領域や、経路探索のために要求される領域（出発地および目的地を含む領域）にある地図データおよび統計交通データを、地図・統計交通データ記憶装置 3 から読み込み準備するように動作する。

【 0 0 6 0 】

地図表示処理部 4 5 は、ディスプレイ 2 への表示が要求される領域にある地図データを地図・統計交通データ記憶装置 3 から受け取り、グラフィック処理部 5

1 が、指定された縮尺、描画方式で、道路、その他の地図構成物や、現在地、目的地、誘導経路のための矢印といったマークを描画するように地図描画コマンドを生成する。また、ユーザ操作解析部 41 から出力される命令を受けて、ディスプレイ 2 への表示が要求される統計交通データを地図・統計交通データ記憶装置 3 から受け取り、また、ディスプレイ 2 への表示が要求される現況交通データを経路・現況交通データ記憶部 43 から受け取り、ディスプレイ 2 に表示中の地図上に、各道路の交通情報を重ねて表示するように地図描画コマンドを生成する。

【0061】

メニュー表示処理部 50 は、ユーザ操作解析部 41 から出力される命令を受け、グラフィックス処理部 51 が、様々な種類のメニューやグラフなどを描画するようにメニュー描画コマンドを生成する。

【0062】

グラフィックス処理部 51 は、地図表示処理部 45 およびメニュー表示処理部 50 で生成されたコマンドを受け、ディスプレイ 2 に表示する画像データを VRAM 26 にイメージ展開する。

【0063】

次に、車載用ナビゲーション装置 1000 の動作について説明する。

【0064】

まず、現況交通データ更新動作について説明する。

【0065】

図 18 は、本実施形態が適用された車載用ナビゲーション装置 1000 の現況交通データ更新動作を説明するためのフロー図である。

【0066】

まず、現況交通データ更新部 52 は、データ読込部 48 を介して地図・統計交通データ記憶装置 3 より上記の第 1 変換テーブルを読み出す。そして、第 1 変換テーブルを用いて、マップマッチ処理部 47 より出力された現在地周辺を含むメッシュ領域のメッシュ ID を特定する。それから、現況交通データ更新部 52 は、FM 多重放送受信装置 12 を介して FM 多重放送局 5000 から受信した概略現況交通データの中に、現在地周辺を含むメッシュ領域のメッシュ ID を持つ概

略現況交通データが含まれているか否かを判断する（S 3 0 1）。

【0 0 6 7】

FM多重放送局 5 0 0 0 から受信した概略現況交通データの中に現在地周辺を含むメッシュ領域のメッシュ ID を持つ概略現況交通データが含まれている場合（S 3 0 1 で Y e s ）、現況交通データ更新部 5 2 は、経路・現況交通データ記憶部 4 3 に、現在地周辺を含むメッシュ領域のメッシュ ID を持つ現況交通データが既に記憶されているか否かを調べる（S 3 0 2）。

【0 0 6 8】

S 3 0 2 において、現在地周辺を含むメッシュ領域のメッシュ ID を持つ現況交通データが既に記憶されている場合、現況交通データ更新部 5 2 は、図示していない内蔵タイマ等を用いて、前回現況交通データを入手してから第 1 の所定時間（それより短い時間では交通状況の変化が期待できない時間間隔、例えば 1 0 分）を経過しているか否かをさらに調べる（S 3 0 3）。第 1 の所定時間を経過している場合（S 3 0 3 で Y e s ）、現況交通データ更新部 5 2 は、現在地周辺を含むメッシュ領域に含まれているリンク各々について、概略現況交通データが示すリンク渋滞度と現況交通データが示すリンク渋滞度との差分を求める。そして、この差分が所定値より大きいリンクのリンク数（もしくはこのリンク数の現在地周辺を含むメッシュ領域に含まれている全リンク数に対する割合）が、所定の閾値より多いか否かをさらに調べる（S 3 0 4）。

【0 0 6 9】

さて、現況交通データ更新部 5 2 は、前記差分が所定値より大きいリンクのリンク数（もしくはこのリンク数の現在地周辺を含むメッシュ領域に含まれている全リンク数に対する割合）が、前記所定の閾値より多い場合（S 3 0 4 で Y e s ）、ネットワーク接続装置 1 0 を介して交通情報配信センタ 2 0 0 0 にアクセスし、交通情報配信センタ 2 0 0 0 から現在地周辺を含むメッシュ領域のメッシュ ID を持つ現況交通データを入手する。そして、入手した現況交通データを、経路・現況交通データ記憶部 4 3 に記憶する（S 3 1 1）。それから、S 3 1 2 に移行する。

【0 0 7 0】

一方、現況交通データ更新部 5 2 は、前回現況交通データを入手してから第 1 の所定時間を経過していない場合（S 3 0 3 で N o）、あるいは、前記差分が所定値より大きいリンクのリンク数（もしくはこのリンク数の現在地周辺を含むメッシュ領域に含まれている全リンクに対する割合）が、前記所定の閾値より少ない場合（S 3 0 4 で N o）、S 3 0 9 に移行する。

【0 0 7 1】

S 3 0 2 において、現在地周辺を含むメッシュ領域のメッシュ I D を持つ現況交通データが未だ経路・現況交通データ記憶部 4 3 に記憶されていない場合、現況交通データ更新部 5 2 は、F M 多重放送受信装置 1 2 を介して F M 多重放送局 5 0 0 0 から、現在地周辺を含むメッシュ領域のメッシュ I D および現在時刻を含む時間帯の天気情報を入手する（S 3 0 5）。なお、車内 L A N 装置 1 1 を介して受信したワイパーの作動状況情報や外気温情報から天気を判断し、その判断結果を天気情報として利用してもよい。

【0 0 7 2】

次に、現況交通データ更新部 5 2 は、データ読込部 4 8 を介して地図・統計交通データ記憶装置 3 より上記の第 2 変換テーブルを読み出す。そして、第 2 変換テーブルを用いて、本日（出発日）の日の種類を特定する（S 3 0 6）。なお、本日の日付が第 2 変換テーブルに登録されていない場合は、計算ロジックにより日付から日の種類を特定する処理を、車載用ナビゲーション装置に組み込まれたソフトウェアで実行することで、本日に対応する日の種類を特定するようにしてもよい。このようにすることで、第 2 変換テーブルに登録されている日付の範囲を超えた場合でも、処理を継続実行させることができる。

【0 0 7 3】

次に、現況交通データ更新部 5 2 は、データ読込部 4 8 を介して地図・統計交通データ記憶装置 3 より、現在地周辺を含むメッシュ領域のメッシュ I D を持つ統計交通データ 3 2 0 を読み出す。そして、読み出した統計交通データ 3 2 0 から、S 3 0 5 で特定した日の種類および S 3 0 6 で入手した天気情報により特定される天気の種類に対応付けられている各リンクについて、現在時刻を含む時間帯の交通情報統計値を特定する（S 3 0 7）。

【0074】

それから、現況交通データ更新部52は、現在地周辺を含むメッシュ領域に含まれているリンク各々について、概略現況交通データが示すリンク渋滞度と特定した交通情報統計値が示すリンク渋滞度との差分を求める。そして、この差分が所定値より大きいリンクのリンク数（もしくはこのリンク数の現在地周辺を含むメッシュ領域に含まれている全リンク数に対する割合）が、所定の閾値より多いか否をさらに調べる（S308）。

【0075】

さて、S308において、前記差分が所定値より大きいリンクのリンク数（もしくはこのリンク数の現在地周辺を含むメッシュ領域に含まれている全リンク数に対する割合）が、前記所定の閾値より多い場合、現況交通データ更新部52は、S311に移行し、交通情報配信センタ2000から入手した現在地周辺を含むメッシュ領域のメッシュIDを持つ現況交通データを、経路・現況交通データ記憶部43に記憶する（S311）。それから、S312に移行する。一方、前記所定の閾値より少ない場合は、S309に移行する。

【0076】

次に、S309において、現況交通データ更新部52は、FM多重放送受信装置12を介してFM多重放送局5000から受信した交通規制情報の中に、現在地周辺を含むメッシュ領域のメッシュIDを持つ交通規制情報が含まれているか否かを調べる。含まれている場合、現況交通データ更新部52は、S311に移行し、交通情報配信センタ2000から入手した現在地周辺を含むメッシュ領域のメッシュIDを持つ現況交通データを、経路・現況交通データ記憶部43に記憶する（S311）。それから、S312に移行する。一方、含まれていない場合は、S310に移行する。

【0077】

次に、S310において、現況交通データ更新部52は、図示していない内蔵タイマ等を用いて、前回現況交通データを入手してから第2の所定時間（交通状況の変化が期待できる時間間隔であって第1の所定時間より長い時間、例えば30分）を経過しているか否かを調べる。第2の所定時間を経過している場合（S

3 1 0 で Y e s) 、現況交通データ更新部 5 2 は、S 3 1 1 に移行し、交通情報配信センタ 2 0 0 0 から入手した現在地周辺を含むメッシュ領域のメッシュ I D を持つ現況交通データを、経路・現況交通データ記憶部 4 3 に記憶する (S 3 1 1) 。それから、S 3 1 2 に移行する。一方、第 2 の所定時間を経過していない場合 (S 3 1 0 で N o) 、直ちに S 3 1 2 に移行する。

【 0 0 7 8 】

S 3 1 2 において、現況交通データ更新部 5 2 は、図示していない内蔵タイマ等を用いて、第 3 の所定時間 (概略現況交通データの更新が期待できる時間間隔であって第 1 の所定時間より短い時間、例えば 5 分) を経過するのを待って、S 3 0 1 に戻る。

【 0 0 7 9 】

このフローによれば、(1) 統計交通データが示すリンク渋滞度と最新の概略現況交通データが示すリンク渋滞度とが異なる場合、(2) 経路・現況交通データ記憶部 4 3 に記憶済みの現況交通データが示すリンク渋滞度と最新の概略現況交通データが示すリンク渋滞度とが異なる場合、(3) 現在地周辺の交通規制情報を入手した場合、(4) 現況交通データを前回入手してから第 2 の所定時間を経過した場合の、いずれかに該当する場合に、新たな現況交通データが入手されて経路・現況交通データ記憶部 4 3 に記憶される。但し、現況交通データを前回入手してから第 1 の所定時間を経過していない場合、現況交通データの入手は行われない。このようにすることで、交通情報配信センタ 2 0 0 0 へのアクセスを頻度が抑制しつつも、現況交通データが古くなりすぎるのを防止できる。

【 0 0 8 0 】

次に、推奨経路探索動作について説明する。

【 0 0 8 1 】

図 8 は、本実施形態が適用された車載用ナビゲーション装置 1 0 0 0 の推奨経路探索動作を説明するためのフロー図である。このフローは、ユーザ操作解析部 4 1 が、音声入出力装置 4 あるいは入力装置 5 を介してユーザより推奨経路の探索要求を受け付けることで開始される。

【 0 0 8 2 】

まず、ユーザ操作解析部 4 1 は、出発地、目的地および出発時刻を経路探索部 4 2 に設定する（S 1 0 1）。具体的には、推奨経路の探索要求を受け付けた時にマップマッチ処理部 4 7 より出力された現在地を出発地に設定する。また、図示していない内蔵タイマなどを用いて推奨経路の探索要求を受け付けた時に取得した現在時刻を出発時刻に設定する。そして、ユーザの指示により指定された目的地を設定する。例えばユーザ操作解析部 4 1 が、メニュー表示処理部 5 0 およびグラフィックス処理部 5 1 を介してディスプレイ 2 に、データ読込部 4 8 を介して地図・統計交通データ記憶装置 3 から読み込んだ地図データに登録されている地図構成物の情報を表示させ、音声入出力装置 4 あるいは入力装置 5 を介してユーザより、この表示中の地図構成物の情報の中から目的地を選択させる。あるいは、ユーザによって予め R A M 2 2 などの記憶装置に登録されている地点（登録地）の情報を表示させ、音声入出力装置 4 あるいは入力装置 5 を介してユーザより、この表示中の登録地の情報の中から目的地を選択させる。さらには、ユーザ操作解析部 4 1 が、地図表示処理部 4 5 およびグラフィックス処理部 5 1 を介してディスプレイ 2 に、データ読込部 4 8 を介して地図・統計交通データ記憶装置 3 から読み込んだ地図データより特定される地図を表示させ、音声入出力装置 4 あるいは入力装置 5 を介してユーザより、地図上にて地点の指定を受け付けることで、目的地を選択させる。

【 0 0 8 3 】

以上のようにして出発地、目的地および出発時刻が経路探索部 4 2 に設定されたならば、ユーザ操作解析部 4 1 は、経路探索部 4 2 に経路探索指示を出力する。これを受けて、経路探索部 4 2 は、データ読込部 4 8 を介して地図・統計交通データ記憶装置 3 より上記の第 1 変換テーブルを読み出す。そして、第 1 変換テーブルを用いて、マップマッチ処理部 4 7 より出力された現在地周辺を含むメッシュ領域のメッシュ I D を特定する。それから、経路探索部 4 2 は、経路・現況交通データ記憶部 4 3 に、現在地周辺を含むメッシュ領域のメッシュ I D を持つ現況交通データが記憶されているか否かを調べる（S 1 0 2）。記憶されていない場合は、S 1 0 3 に移行し、地図・統計交通データ記憶装置 3 に記憶されている統計交通データを利用して推奨経路を探索する（経路探索処理 A）。一方、記

憶されている場合は、S 1 0 4 に移行し、経路・現況交通データ記憶部 4 3 に記憶されている現況交通データおよび地図・統計交通データ記憶装置 3 に記憶されている統計交通データを利用して推奨経路を探索する（経路探索処理 B）。

【 0 0 8 4 】

以上のようにして現在地（出発地）から目的地までの推奨経路を検出したならば、S 1 0 5 に移行して推奨経路表示処理が行われる。

【 0 0 8 5 】

次に、上記の経路探索処理 A について説明する。図 9 は、図 8 の S 1 0 3 での処理（経路探索処理 A）を説明するためのフロー図である。

【 0 0 8 6 】

先ず、経路探索部 4 2 は、図 8 の S 1 0 2 で読み出した第 1 変換テーブルを用いて、設定された出発地（現在地）および目的地を含む領域に含まれる各メッシュ領域のメッシュ I D を特定する。次に、データ読込部 4 8 を介して地図・統計交通データ記憶装置 3 より、特定したメッシュ I D を持つ地図データ 3 1 0 各々に登録されている各リンクデータ 3 1 2 を入手する。また、経路探索部 4 2 は、データ読込部 4 8 を介して地図・統計交通データ記憶装置 3 より上記の第 2 変換テーブルを読み出す。そして、第 2 変換テーブルを用いて、本日（出発日）の日の種類を特定する。なお、本日の日付が第 2 変換テーブルに登録されていない場合は、計算ロジックにより日付から日の種類を特定する処理を、車載用ナビゲーション装置に組み込まれたソフトウェアで実行することで、本日に対応する日の種類を特定するようにしてもよい。このようにすることで、第 2 変換テーブルに登録されている日付の範囲を超えた場合でも、処理を継続実行させることができる（S 1 0 3 0 1）。

【 0 0 8 7 】

次に、経路探索部 4 2 は、S 1 0 3 0 1 で地図・統計交通データ記憶装置 3 から読み込んだリンクデータ 3 1 2 を用いて、後述する S 1 0 3 0 8 でヒープテーブルから抽出されたリンク（抽出リンクと呼ぶ）の終了ノードを開始ノードとするリンクを、推奨経路を構成するリンクの候補（候補リンクと呼ぶ）として選出する。ただし、S 1 0 3 0 8 での処理が行われていない場合、つまり、ヒープテ

ーブルにリンクが登録されていない初期段階では、抽出リンクの終了ノードを開始ノードとするリンクを候補リンクとして選出する代わりに、出発地が存在あるいは出発地に近接する少なくとも 1 つのリンクを、候補リンクとして選出する（S 1 0 3 0 2）。

【0 0 8 8】

ここで、ヒープテーブルとは、候補リンクのリンクデータを、出発地から当該候補リンクの終了ノードまでの総コスト（総旅行時間）と共に登録するためのテーブルであり、メモリ等の記憶装置に記憶される。

【0 0 8 9】

次に、経路探索部 4 2 は、抽出リンクの終了ノードへの到着予想時刻を算出する。これは、出発時刻に、ヒープテーブルに登録されている抽出リンクの総コスト（総旅行時間）を加算することで算出できる。また、経路探索部 4 2 は、第 1 変換テーブルを用いて、抽出リンクの終了ノードが位置するメッシュ領域のメッシュ I D を特定する。ただし、S 1 0 3 0 8 での処理が行われていない場合、つまり、ヒープテーブルにリンクが登録されていない初期段階では、出発地が位置するメッシュ領域のメッシュ I D を特定する。そして、経路探索部 4 2 は、FM 多重放送受信装置 1 2 を介して、前記特定したメッシュ I D と、抽出リンクの終了ノードへの到着予想時刻が属する対象時間帯（注目時間帯と呼ぶ）とを有する天気情報を入手する（S 1 0 3 0 3）。なお、車内 L A N 装置 1 1 を介して受信したワイパーの作動状況情報や外気温情報から天気を判断し、この判断結果を天気情報として利用してもよい。

【0 0 9 0】

次に、経路探索部 4 2 は、地図・統計交通データ記憶装置 3 に記憶されている S 1 0 3 0 3 で特定したメッシュ I D を持つ統計交通データ 3 2 0 に、データ読込部 4 8 を介してアクセスする。そして、この統計交通データ 3 2 0 の管理データ 3 2 2 を用いて、候補リンク各々について、注目時間帯の交通情報統計値であって、且つ、S 1 0 3 0 1 で特定した日の種類および S 1 0 3 0 3 で入手した天気情報により特定される天気の種類に対応付けられている交通情報統計値を入手する（S 1 0 3 0 4）。

【 0 0 9 1 】

それから、経路探索部 4 2 は、候補リンク各々について、S 1 0 3 0 4 で入手した交通情報統計値を用いて当該候補リンクのコスト（旅行時間）を求める（S 1 0 3 0 5）。交通情報統計値に旅行時間が含まれている場合は、これをコストとする。旅行時間の代わりに移動速度が含まれている場合は、この移動速度とリンクデータ 3 1 2 より特定されるリンク長とを用いてリンクの旅行時間を計算し、これをコストとする。なお、候補リンクのうち、S 1 0 3 0 4 で交通情報統計値を入手できなかったものがある場合、このリンク候補のリンクデータ 3 1 2 に含まれている旅行時間、あるいは、当該リンクデータ 3 1 2 に含まれている移動速度およびリンク長を用いて計算したリンクの旅行時間を、当該候補リンクのコストとする。

【 0 0 9 2 】

次に、経路探索部 4 2 は、候補リンク各々の総コスト（出発地から候補リンクの終了ノードまでの総旅行時間）を算出する。具体的には、ヒープテーブルに登録されている抽出リンクの総コストに、S 1 0 3 0 5 で算出した候補リンクのコストを加算し、その加算結果を当該候補リンクの総コストとする。ただし、ヒープテーブルに抽出リンクが登録されていない初期段階では、S 1 0 3 0 5 で算出した候補リンクのコストを当該候補リンクの総コストとする。それから、経路探索部 4 2 は、候補リンク各々のリンクデータおよび総コストをヒープテーブルに追加する（S 1 0 3 0 6）。

【 0 0 9 3 】

次に、経路探索部 4 2 は、直前に行った S 1 0 3 0 6 にてヒープテーブルに新たに追加されたリンクの中に、目的地が存在あるいは目的地に近接するリンク（目的地リンクと呼ぶ）があるか否かを調べる（S 1 0 3 0 7）。

【 0 0 9 4 】

目的地リンクがないと判断した場合（S 1 0 3 0 7 で N o）、経路探索部 4 2 は、ヒープテーブルに登録されている未抽出のリンクの情報を総コストの小さい順にソートし、最初に位置するリンクを抽出するなどして、ヒープテーブルから総コストが最小の未抽出のリンクを抽出する（S 1 0 3 0 8）。それから、S 1

0302に戻る。

【0095】

一方、目的地リンクがあると判断した場合（S10307でYes）、経路探索部42は、推奨経路決定処理を行う。具体的には、ヒープテーブルから、目的地リンクを発生させたリンク（目的地リンクの開始ノードを終了ノードとするリンク）を検索し、検出したリンクを推奨経路を構成する構成リンクに決定する。次に、構成リンクが、出発地が存在あるいは出発地に近接する出発地リンクであるか否かを調べ、出発地リンクでないならば、この構成リンクを発生させたリンクを検索し、検出したリンクを構成リンクに決定して、それが出発リンクであるか否かをさらに調べる。この処理を、構成リンクが出発リンクであると判断されるまで繰り返すことで、推奨経路を構成する各構成リンクを決定する。それから、経路探索部42は、推奨経路を構成する各構成リンクについて、リンクデータ312およびS10304で入手した交通情報統計値を、経路・現況交通データ記憶部43に記憶する（S10309）。

【0096】

以上により、推奨経路を構成する各構成リンクの旅行時間は、次のようになる。すなわち、推奨経路を構成する1番目のリンクの旅行時間として、出発時刻（現在時刻）を含む時間帯に対応する交通情報統計値より求まる旅行時間が用いられる。また、推奨経路を構成するn番目（ $n \geq 2$ ）のリンクの旅行時間として、当該n番目のリンクと接続するn-1番目のリンクの終了ノードへの予想到着時刻を含む時間帯に対応する交通情報統計値より求まる旅行時間が用いられる。

【0097】

次に、上記の経路探索処理Bについて説明する。図10は、図8のS104での処理（経路探索処理B）を説明するためのフロー図である。

【0098】

先ず、経路探索部42は、図9のS10301と同様の処理により、出発地および目的地を含む領域に含まれる各メッシュ領域の各リンクデータ312を入手する。また、本日（出発日）の日の種類を特定する（S10401）。

【0099】

次に、経路探索部 42 は、S10401 で入手した各リンクデータ 312 を用いて、後述する S10409 でヒープテーブルから抽出された抽出リンクの終了ノードを開始ノードとするリンクを、推奨経路を構成する候補リンクとして選出する。ただし、S10409 での処理が行われていない場合、つまり、ヒープテーブルにリンクが登録されていない初期段階では、抽出リンクの終了ノードを開始ノードとするリンクを候補リンクとして選出する代わりに、出発地が存在あるいは出発地に近接する少なくとも 1 つのリンクを、候補リンクとして選出する（S10402）。

【0100】

次に、経路探索部 42 は、経路・現況交通データ記憶部 43 に記憶されている現況交通データに、S10402 で選出した各候補リンクのリンク旅行時間（あるいはリンク移動速度）およびリンク渋滞度が含まれているか否かを調べる（S10403）。含まれている場合（S10403 で Yes）、経路探索部 42 は、抽出リンクの終了ノードへの到着予想時刻を算出する。そして、この予想到着時刻と現在時刻との差分が所定値以内であるか否かをさらに調べる（S10404）。ここで、所定値は、交通状況に大きな変化が表れるには短すぎると考えられる時間、つまり、現在時刻から所定値を経過した後でも、現況交通データが示す交通状況から大きく変化していることはないと考えられる時間（例えば 30 分）に設定するとよい。

【0101】

さて、経路・現況交通データ記憶部 43 に記憶されている現況交通データに、S10402 で選出した各候補リンクのリンク旅行時間（あるいはリンク移動速度）およびリンク渋滞度が含まれていない場合（S10403 で No）、あるいは、抽出リンクの終了ノードへの到着予想時刻と現在時刻との差分が所定値以上であり、当該到着予想時刻での交通状況が、現況交通データが示す交通状況から大きく変化している可能性が高いと判断された場合（S10404 で No）、経路探索部 42 は、S10405 に移行し、図 9 の S10403～S10405 と同様の処理を行う。これにより、統計交通データの交通情報統計値を用いて、各候補リンクのコストを計算する。

【0102】

一方、経路・現況交通データ記憶部43に記憶されている現況交通データに、S10402で選出した各候補リンクのリンク旅行時間（あるいはリンク移動速度）およびリンク渋滞度が含まれており（S10403でYes）、且つ、抽出リンクの終了ノードへの到着予想時刻と現在時刻との差分が所定値未満であり、当該到着予想時刻での交通状況が、現況交通データが示す交通状況から大きく変化していない可能性が高いと判断された場合（S10404でYes）、経路探索部42は、経路・現況交通データ記憶部43に記憶されている現況交通データから、各候補リンクのリンク旅行時間を入手する。あるいは、各候補リンクのリンク移動速度を入手する。そして、各候補リンクのリンク移動速度と各候補リンクのリンクデータ312に含まれているリンク長と用いて、各候補リンクのリンク旅行時間を算出し、算出した各候補リンクのリンク旅行時間を各候補リンクのコストとする（S10406）。

【0103】

次に、経路探索部42は、候補リンク各々の総コスト（出発地から候補リンクの終了ノードまでの総旅行時間）を算出する。具体的には、ヒープテーブルに登録されている抽出リンクの総コストに、S10405あるいはS10406で算出した候補リンクのコストを加算し、その加算結果を当該候補リンクの総コストとする。ただし、ヒープテーブルに抽出リンクが登録されていない初期段階では、S10405あるいはS10406で算出した候補リンクのコストを当該候補リンクの総コストとする。それから、経路探索部42は、候補リンク各々のリンクデータおよび総コストをヒープテーブルに追加する（S10407）。

【0104】

次に、経路探索部42は、直前に行ったS10407にてヒープテーブルに新たに追加されたリンクの中に、目的地リンクがあるか否かを調べる（S10408）。

【0105】

目的地リンクがないと判断した場合（S10408でNo）、経路探索部42は、ヒープテーブルに登録されているリンクの情報を総コストの小さい順にソー

トし、最初に位置するリンクを抽出するなどして、ヒープテーブルから総コストが最小のリンクを抽出する（S10409）。それから、S10402に戻る。

【0106】

一方、目的地リンクがあると判断した場合（S10408でYes）、経路探索部42は、図9のS10309と同様の処理により推奨経路の決定を行い、推奨経路を構成する各構成リンクについて、リンクデータ312および交通情報統計値あるいは現況交通データを、経路・現況交通データ記憶部43に記憶する（S10410）。

【0107】

以上により、推奨経路を構成する各構成リンクの旅行時間は、次のようになる。すなわち、推奨経路を構成する1番目のリンクの旅行時間として、現況交通データから得た旅行時間が用いられる。また、推奨経路を構成するn番目（ $n \geq 2$ ）のリンクの旅行時間として、当該n番目のリンクと接続するn-1番目のリンクの終了ノードへの予想到着時刻と現在時刻との差分が所定値未満ならば、現況交通データから得た旅行時間が用いられ、前記所定値以上ならば、予想到着時刻を含む時間帯に対応する交通情報統計値より求まる旅行時間が用いられる。

【0108】

なお、図10に示すフローにおいて、S10404の判断ステップを次のように変更してもかまわない。すなわち、経路探索部42は、抽出リンクが出発地（現在地）から所定範囲内に存在するか否かを調べ、存在する場合は抽出リンクの終了ノードへの到着予想時刻を算出してS10406に移行し、存在しない場合はS10405に移行する。ここで、所定範囲は、車両がそこに到達した時点において、交通状況が現在と大きな変化していない予想される範囲とするとよい。

【0109】

このようにした場合、推奨経路を構成する各構成リンクの旅行時間は、次のようになる。すなわち、出発地（現在地）から所定範囲内に存在する構成リンクの旅行時間として、現況交通データから得た旅行時間が用いられる。また、出発地（現在地）から所定範囲外に存在する構成リンクの旅行時間として、予想到着時刻を含む時間帯に対応する交通情報統計値より求まる旅行時間が用いられる。

【0110】

次に、上記の奨経路表示処理について説明する。図11は、図8のS105での処理（奨経路表示処理）を説明するためのフロー図である。

【0111】

まず、経路探索部42は、経路・現況交通データ記憶部43に登録した奨経路の情報をを用いて、当該奨経路の予想旅行時間および目的地への予想到着時刻を求める（S10501）。具体的には、経路・現況交通データ記憶部43に登録されている奨経路を構成する各リンクのリンクデータおよび交通情報統計値あるいは現況交通データを用いて、図9のS10305、図10のS10406と同様の処理により各リンクのコストを算出する。そして、奨経路を構成する各リンクのコストの総和を当該奨経路の予想旅行時間とする。また、出発時刻（現在時刻）に予想旅行時間を加算した時刻を目的地への予想到着時刻とする。

【0112】

次に、経路探索部42は、S10501で求めた予想旅行時間および予想到着時刻の信頼度・推定誤差を求める（S10502）。具体的には、経路・現況交通データ記憶部43に登録されている奨経路を構成する各リンクの交通情報統計値に含まれるばらつき度を用いて、S10501で求めた奨経路を構成する各リンクのコストの誤差を算出する。例えば、ばらつき度「小」の場合は誤差率3%、ばらつき度「中」の場合は誤差率5%、そして、ばらつき度「大」の場合は誤差率10%とする。そして、リンクのコストに、当該リンクのばらつき度に対応する誤差率を乗算して、当該リンクの誤差を算出する。この処理を奨経路を構成する各リンクに対して行う。なお、交通情報統計値の代わりに現況交通データが登録されているリンクについては、そのリンクのコストに、交通情報統計値より低く設定された所定の誤差率（例えば1%）を乗じて当該リンクの誤差を算出する。また、交通情報統計値および現況交通データの両方共に登録されていないリンクについては、そのリンクのコストに、交通情報統計値より高く設定された所定の誤差率（例えば15%）を乗じて当該リンクの誤差を算出する。次に、各リンクのコストの誤差の総和を算出し、これを予想旅行時間および予想到着時刻の推定誤差とする。また、推定誤差の予想旅行時間に対する割合（誤差率）

を求め、その値に応じて予想旅行時間および予想到着時刻の信頼度を決定する。
例えば、前記割合が5%未満ならば信頼度「高」、10%未満ならば信頼度「中」、そして、10%以上ならば信頼度「低」に決定する。

【0113】

次に、経路探索部42は、推奨経路の渋滞レベル表示区間および各表示区間の渋滞レベルを決定する(S10503)。本実施形態では、推奨経路を複数の区間(渋滞レベル表示区間)に分け、区間単位で渋滞レベルをディスプレイ2に表示できるようにしている。S10503ではこの区間を決定する処理を行う。

【0114】

この処理は、例えば次のようにして行う。すなわち、推奨経路を構成する各リンクの交通情報統計値に含まれる渋滞度を参照し、隣接するリンクが互い同じ渋滞レベルである場合、両リンクを同じ渋滞レベル表示区間に割り当てる。そして、当該区間を前記同じ渋滞レベルに設定する。

【0115】

あるいは、推奨経路を構成する各リンクの交通情報統計値に含まれる移動速度、もしくは、旅行時間およびリンクデータに含まれているリンク長より求まる移動速度の平均値を参照し、隣接するリンク各々の移動速度の平均値が、予め設定された複数の移動速度帯のうちの同じ移動速度帯に属し、且つ、前記隣接するリンク各々のリンクデータに含まれている道路種別や制限速度が同じである場合、前記隣接するリンク各々を同じ渋滞レベル表示区間に割り当てる。そして、当該区間を、前記移動速度帯と前記道路種別との組み合わせや、前記移動速度帯と前記制限速度と比に応じた渋滞レベルに設定する。

【0116】

あるいは、推奨経路を複数リンク毎に分割し、その結果得られた区間各々を渋滞レベル表示区間に設定する。そして、渋滞レベル表示区間各々について、当該区間に含まれる複数リンクの交通情報統計値に含まれている移動速度の平均値、もしくは、旅行時間の平均値および前記複数リンクのリンクデータに含まれているリンク長の総和より求まる移動速度の平均値を求める。また、前記複数リンクのリンクデータに含まれている制限速度の平均値を求める。そして、渋滞レベル

表示区間各々について、当該区間の渋滞レベルを、前記移動速度の平均値と前記制限速度と比に応じた渋滞レベルに設定する。

【0 1 1 7】

なお、交通情報統計値を持たないリンクについては、渋滞レベル不明の渋滞レベル表示区間として取り扱う。

【0 1 1 8】

以上のようにして、推奨経路の予想旅行時間・予想到着時刻、信頼度・推定誤差、および、渋滞レベル表示区間・各区間の渋滞レベルが決定されたならば、経路探索部 4 2 は、これらの情報を、目的地、および、推奨経路を構成するリンクの交通情報統計値に含まれている交通情報統計値の情報源と共に、メニュー表示処理部 5 0 に渡して、推奨経路表示を指示する。これを受けて、メニュー表示処理部 5 0 は、グラフィックス処理部 5 1 を介してディスプレイ 2 に、推奨経路を、予想旅行時間・予想到着時刻、および、渋滞レベル表示区間・各区間の渋滞レベルが分かるようにグラフ表示する。また、推奨経路の信頼度・推定誤差、および、予想旅行時間・予想到着時刻の算出に用いた交通情報統計値の情報源も表示する（S 1 0 5 0 4）。

【0 1 1 9】

図 1 2 は、推奨経路のグラフ表示の一例を示している。この例では、出発時刻（現在時刻）8 0 3 における出発地（現在地）から目的地 8 0 1 への推奨経路の情報が表示されている。推奨経路のグラフ 8 0 4 の長さはその予想旅行時間 8 0 6 に比例している。また、グラフ 8 0 4 は、渋滞レベル 8 0 5 を示す少なくとも 1 つの渋滞レベル表示区間で構成されており、この表示区間の長さも当該区間の旅行時間に比例している。ユーザは、渋滞レベルの高い渋滞レベル表示区間のグラフに示す割合を確認することにより、推奨経路の混雑状況を判断することができる。また、推奨経路の予想旅行時間（予想到着時刻）8 0 6 に対応付けられて、予想旅行時間（予想到着時刻）の信頼度（推定誤差）8 0 7 が表示されており、ユーザは、推奨経路を使った場合に、どの程度の誤差が生じる可能性があるかを確認することができる。さらに、推奨経路の予想旅行時間（予想到着時刻）8 0 6 に対応付けられて、予想旅行時間（予想到着時刻）の算出に用いた交通情報

統計値の情報源 8 0 8 が表示されている。ユーザは、この情報源 8 0 8 を参照することでも、予想旅行時間（予想到着時刻） 8 0 6 の信頼度をおおよそ判断することができる。

【 0 1 2 0 】

さて、推奨経路のグラフ表示が行われている状態において、ユーザ操作解析部 4 1 が音声入出力装置 4 あるいは入力装置 5 を介してユーザより、地図表示モードへの変更指示を受け付けると（S 1 0 5 0 5 で Y e s）、その旨を経路探索部 4 2 に知らせる。経路探索部 4 2 は、推奨経路の予想旅行時間・予想到着時刻、信頼度・推定誤差、渋滞レベル表示区間・各区間の渋滞レベル、および、交通情報統計値の情報源を、経路・現況交通データ記憶部 4 3 に記憶されている推奨経路を構成する各リンクのリンクデータおよび交通情報統計値あるいは現況交通データと共に、地図表示処理部 4 5 に渡して、推奨経路表示を指示する。

【 0 1 2 1 】

これを受けて、地図表示処理部 4 5 は、グラフィックス処理部 5 1 を介してディスプレイ 2 に、推奨経路を、渋滞レベル表示区間・各区間の渋滞レベルが分かるようにして、地図上に表示する。また、推奨経路の予想旅行時間・予想到着時刻、信頼度・推定誤差、および、予想旅行時間・予想到着時刻の算出に用いた交通情報統計値の情報源を表示する（S 1 0 5 0 6）。

【 0 1 2 2 】

図 1 3 は、推奨経路の地図表示の一例を示している。出発地（現在地） 9 0 3 および目的地 9 0 4 間の推奨経路 9 0 5 が、各渋滞レベル表示区間での渋滞レベル 9 0 6 が識別できるようにして、地図 9 0 9 上に表示されている。また、図 1 3 において、符号 9 0 1 は出発時刻（現在時刻）、符号 9 0 7 は目的地の予想旅行時間（予想到着時刻）、符号 9 0 8 は予想旅行時間（予想到着時刻） 9 0 7 の信頼度（推定誤差）、そして、符号 9 1 1 は予想旅行時間（予想到着時刻） 9 0 7 の算出に用いた交通情報統計値の情報源である。なお、渋滞レベル表示区間毎に、その渋滞レベル表示区間に到達する予想到着時刻（その渋滞レベル表示区間の 1 つ前の渋滞レベル表示区間を構成する最終リンクの終了ノードへの予想到着時刻）を、地図上におけるその渋滞レベル表示区間の開始位置に合わせて表示す

るようにしてもよい。また、渋滞レベル表示区間各々につて、交通情報統計値に基づくものと、現況交通データに基づくものとが識別できるように、表示してもよい。

【0 1 2 3】

さて、推奨経路の地図表示が行われている状態において、ユーザ操作解析部 4 1 が音声入出力装置 4 あるいは入力装置 5 を介してユーザより、グラフ表示モードへの変更指示を受け付けると（S 1 0 5 0 7 で Y e s）、その旨を経路探索部 4 2 に知らせる。これを受けて、経路探索部 4 2 は S 1 0 5 0 4 に移行し、推奨経路のグラフ表示を行う。

【0 1 2 4】

次に、経路誘導動作について説明する。図 1 4 は、本実施形態が適用された車載用ナビゲーション装置 1 0 0 0 の推奨経路誘導動作を説明するためのフロー図である。このフローは、ユーザ操作解析部 4 1 が、音声入出力装置 4 あるいは入力装置 5 を介してユーザより、例えばディスプレイ 2 に表示中の推奨経路について経路誘導要求を受け付けることで開始される。

【0 1 2 5】

まず、ユーザ操作解析部 4 1 は、ユーザより受け付けた経路誘導要求を経路誘導部 4 4 に通知する。これを受けて、経路誘導部 4 4 は、図示していない内蔵タイマなどを用いて旅行時間の測定を開始する（S 2 0 1）。また、経路・現況交通データ記憶部 4 3 に記憶されている推奨経路の情報と、地図・統計交通データ記憶装置 3 に記憶されている地図データとを用いて、一般的な（既存の）経路誘導の技術を用いて、経路誘導を開始する（S 2 0 2）。

【0 1 2 6】

さて、経路誘導部 4 4 は、経路誘導の処理中において、マップマッチ処理部 4 7 より現在地が新たに出力されると（S 2 0 3）と、この現在地が経路誘導対象の推奨経路を構成するあるリンク（直前リンクと呼ぶ）からその次のリンクに移動したか否か判断する（S 2 0 4）。

【0 1 2 7】

移動していないならば（S 2 0 4 で N o）、S 2 0 3 に戻って、マップマッチ

処理部 47 から現在地が新たに出力されるのを待つ。一方、移動したならば（S204 で Yes）、経路誘導部 44 は、そのときの旅行時間を検出し、これを直前リンクまでの旅行時間の実測値とする（S205）。また、経路・現況交通データ記憶部 43 に記憶されている推奨経路の情報（交通情報統計値あるいは現況交通データ）に基づいて、経路誘導対象の推奨経路を構成する各リンクのうち、第 1 番目のリンクから直前リンクまでのリンク各々のコスト（リンク旅行時間）の総和を求める（S206）。

【0128】

それから、経路誘導部 44 は、S205 で検出した直前リンクまでの旅行時間の実測値と、S206 で経路・現況交通データ記憶部 43 に記憶されている推奨経路の情報より求めた直前リンクまでのリンク各々のコストの総和との差分を求め、この差分を第 1 および第 2 の所定値と比較する（S207、S208）。

【0129】

ここで、第 2 の所定値は、目的地までの推奨経路の再探索の必要性を判断するための値であり、例えば、直前リンクまでのリンク各々のコストの総和を A、推奨経路を構成する各リンクのコストの総和を B、目的地までの予想旅行時間の推定誤差を C とした場合、 $(A/B) \times C$ に設定される。また、第 1 の所定値は、目的地の予想到着時刻の再計算の必要性を判断するための値であり、第 2 の所定値より小さい値、例えば第 2 の所定値の $1/3$ 程度に設定される。

【0130】

上述したように、本実施形態では、推奨経路を構成するリンクのコストとして、現況交通データが示す当該リンクのリンク旅行時間、あるいは、当該リンクの開始ノードへの予想到着時刻を含む時間帯の交通情報統計値が示す当該リンクのリンク旅行時間を用いている（図 9 の S10305、図 10 の S10406 など参照）。したがって、直前リンクまでの旅行時間の実測値と、直前リンクまでのリンク各々のコスト（リンク旅行時間）の総和との差分が大きくなると、推奨経路を構成する直前リンクの次のリンク以降の各リンクのコストを決定するために用いる交通情報統計値の見直しが必要になる。また、現在地周辺のメッシュ領域の最新の現況交通データを利用することで、予想到着時刻の精度を向上させる

ように修正することもできる。そこで、本実施形態では、S 2 0 7、S 2 0 8 において、前記差分を第 1、第 2 の所定値と比較するようにしている。

【0 1 3 1】

さて、経路誘導部 4 4 は、前記差分が第 1 の所定値より小さいならば（S 2 0 7 で N o）、S 2 0 3 に戻ってマップマッチ処理部 4 7 から現在地が新たに出力されるのを待つ。

【0 1 3 2】

また、経路誘導部 4 4 は、前記差分が第 1 の所定値以上であり、且つ、第 2 の所定値より小さいならば（S 2 0 7 で Y e s、S 2 0 8 で N o）、残リンク（直前リンクの次のリンクから最後のリンク（目的地リンク）までの各リンク）のコストの再計算（残リンクコスト再計算処理）を行う（S 2 0 9）。それから、再計算した残リンク各々のコストを用いて目的地の予想到着時刻を再計算し、その結果をディスプレイ 2 や音声入出力装置 4 から出力し、ユーザに知らせる（S 2 1 0）。

【0 1 3 3】

ここで、目的地の予想到着時刻は、残リンク各々の新たなコストより求まる総旅行時間を現在時刻に加算することで、算出することができる。その後、経路誘導部 4 4 は、S 2 0 3 に戻ってマップマッチ処理部 4 7 から現在地が新たに出力されるのを待つ。

【0 1 3 4】

一方、経路誘導部 4 4 は、前記差分が第 2 の所定値以上であるならば（S 2 0 7、S 2 0 8 で共に Y e s）、現在地、現在時刻を出発地、出発時刻として、出発地、目的地および現在地を、経路探索部 4 2 に設定する。そして、経路探索部 4 2 に、上記の推奨経路探索処理（図 8 参照）を行わせる（S 2 1 1）。そして、新たな推奨経路が経路・現況交通データ記憶部 4 3 に記憶されたならば S 2 0 1 に戻る。なお、このフローは、現在地が目的地に到達することで終了する。

【0 1 3 5】

次に、上記の残リンクコスト再計算処理について説明する。図 1 5 は、図 1 4 の S 2 0 9 での処理（残リンクコスト再計算処理）を説明するためのフロー図で

ある。

【0 1 3 6】

先ず、経路誘導部 4 4 は、経路・現況交通データ記憶部 4 3 に記憶されている推奨経路を構成する各リンクの情報のうち、最初の残リンク（現在地が位置するリンク）の情報を抽出する（S 2 0 9 0 1）。

【0 1 3 7】

次に、経路誘導部 4 4 は、推奨経路を構成するリンクのうち、現在地が位置するリンクから S 2 0 9 0 1 あるいは後述する S 2 0 9 0 9 で抽出したリンク（抽出リンクと呼ぶ）の直前リンクまでの各リンクのコスト（リンク旅行時間）を、経路・現況交通データ記憶部 4 3 から読み出し、現在時刻に前記各リンクのコストの総和を加算することで、抽出リンクの開始ノードへの予想到着時刻を算出する。それから、経路誘導部 4 4 は、抽出リンクを含むメッシュ領域の現況交通データが経路・現況交通データ記憶部 4 3 に記憶されているか否かを調べる（S 2 0 9 0 2）。

【0 1 3 8】

S 2 0 9 0 2 において、抽出リンクを含むメッシュ領域の現況交通データが経路・現況交通データ記憶部 4 3 に記憶されている場合、経路誘導部 4 4 は、S 2 0 9 0 2 で算出した抽出リンクの予想到着時刻と現在時刻とを比較し、両者の時間差が所定値未満であるか否かを調べる（S 2 0 9 0 3）。

【0 1 3 9】

ここで、所定値は、図 1 0 の S 1 0 4 0 4 と同様、交通状況に大きな変化が表れるには短すぎると考えられる時間、つまり、現在時刻から所定値を経過した後も、入手済みの現況交通データが示す交通状況から大きく変化していることはないと考えられる時間（例えば 3 0 分）に設定する。なお、抽出リンクが S 2 0 9 0 1 で抽出したリンク（現在地が位置するリンク）である場合、現在時刻を予想到着時刻とする。

【0 1 4 0】

さて、S 2 0 9 0 3 において、抽出リンクの開始ノードへの到着予想時刻と現在時刻との差分が所定値未満である場合、経路誘導部 4 4 は、経路・現況交通デ

ータ記憶部 43 に記憶されている現況交通データにより特定される抽出リンクのリンク旅行時間、あるいは、リンク移動速度およびリンク長より求められるリンク旅行時間を、抽出リンクのコストに設定する (S20904)。その後、S20908 に移行する。

【0141】

一方、S20902 において、抽出リンクを含むメッシュ領域の現況交通データが経路・現況交通データ記憶部 43 に記憶されていない場合、あるいは、S20903 において、抽出リンクの開始ノードへの到着予想時刻と現在時刻との差分が所定値以上である場合、経路誘導部 44 は、上記の第 1 変換テーブルを用いて抽出リンクの開始ノードが位置するメッシュ領域のメッシュ ID を特定する。そして、FM 多重放送受信装置 12 を介して FM 多重放送局 5000 から、前記特定したメッシュ ID と、抽出リンクの開始ノードへの到着予想時刻が属する時間帯（注目時間帯と呼ぶ）と、を有する天気情報を入手する (S20905)。なお、車内 LAN 装置 11 を介して受信したワイパーの作動状況情報や外気温情報から天気を判断し、その判断結果を天気情報として利用してもよい。

【0142】

次に、経路誘導部 44 は、データ読込部 48 を介して地図・統計交通データ記憶装置 3 にアクセスし、前記特定したメッシュ ID を持つ統計交通データ 320 の管理データ 322 を用いて、抽出リンクについて、注目時間帯の交通情報統計値であって、且つ、S20905 で入手した天気情報により特定される天気の種類および図 9 の S10301 あるいは図 10 の S10401 で特定した日の種類に対応付けられている交通情報統計値を入手する (S20906)。それから、経路誘導部 44 は、前記入手した交通情報統計値を用いて、図 9 の S10305 と同様の処理により抽出リンクのコストを求める (S20907)。その後、S20908 に移行する。

【0143】

さて、S20908 において、経路誘導部 44 は、抽出リンクが目的地リンクであるか否かを調べる。目的地リンクでない場合 (S20908 で No)、経路誘導部 44 は、経路・現況交通データ記憶部 43 に記憶されている推奨経路を構

成する各リンクの情報のうち、抽出リンクの次の残リンクの情報を抽出する（S20909）。それから、S20902に戻る。一方、目的地リンクである場合（S20908でYes）は、処理を終了する。

【0144】

以上により、残リンク各々の旅行時間（コスト）は次のようになる。すなわち、1番目の残リンクの旅行時間として、現況交通データから得た旅行時間が用いられる。また、 m 番目（ $m \geq 2$ ）の残リンクの旅行時間として、当該 m 番目の残リンクの開始ノードへの予想到着時刻と現在時刻との差分が所定値未満ならば、現況交通データから得た旅行時間が用いられ、前記所定値以上ならば、予想到着時刻を含む時間帯に対応する交通情報統計値より求まる旅行時間が用いられる。

【0145】

なお、図15に示すフローにおいて、S20903の判断ステップを次のように変更してもかまわない。すなわち、経路誘導部44は、抽出リンクが現在地から所定範囲内に存在するか否かを調べ、存在する場合はS20904に移行し、存在しない場合はS20905に移行する。ここで、所定範囲は、車両がそこに到達した時点において、交通状況が現在と大きな変化していない予想される範囲とするとよい。

【0146】

このようにした場合、推奨経路を構成する各構成リンクの旅行時間は、次のようになる。すなわち、現在地から所定範囲内に存在する残リンクの旅行時間として、現況交通データから得た旅行時間が用いられる。また、現在地から所定範囲外に存在する残リンクの旅行時間として、予想到着時刻を含む時間帯に対応する交通情報統計値より求まる旅行時間が用いられる。

【0147】

次に、経路誘導における地図表示動作について説明する。図16は、経路誘導における地図表示動作を説明するためのフロー図である。

【0148】

まず、経路誘導部44は、経路・現況交通データ記憶部43から推奨経路を構成する各リンクデータを読み込む。そして、地図データを地図表示処理部45に

渡す（S 4 0 1）。それから、上記の第 2 変換テーブルを用いて本日（出発日）の日の種類を特定する（S 4 0 2）。

【0 1 4 9】

次に、経路誘導部 4 4 は、マップマッチ処理部 4 7 より現在地を入手すると（S 4 0 3）、現在地周辺の地図をディスプレイ 2 に表示するために、地図・統計交通データ記憶装置 3 から地図データを新たに読み込む必要があるか否かを判断し（S 4 0 4）、必要ならば、データ読込部 4 8 を介して、地図・統計交通データ記憶装置 3 から現在地周辺（但し、後述する S 4 1 1 での現在地付近よりも広い範囲とする）の地図データを読み込む。そして、地図データを地図表示処理部 4 5 に渡す（S 4 0 5）。

【0 1 5 0】

地図表示処理部 4 5 は、経路誘導部 4 4 より受け取った地図データを基に、マップマッチ処理部 4 7 が算出した現在地周辺の地図を作成し、グラフィックス処理部 5 1 を介してディスプレイ 2 に表示する（S 4 0 6）。また、マップマッチ処理部 4 7 が算出した現在地および経路誘導部 4 4 より受け取った各リンクデータを基に、現在地マークおよび推奨経路マークを作成し、グラフィックス処理部 5 1 を介して地図と共にディスプレイ 2 に表示する（S 4 0 7）。

【0 1 5 1】

次に、経路誘導部 4 4 は、読込済みの交通情報統計値について更新の必要があるか否かを判断する（S 4 0 8）。例えば、交通情報統計値を前回読み込んでから所定時間（例えば図 4 のテーブル 3 2 2 4 における単位時間帯に相当する時間）を経過した場合は、交通情報統計値を更新する必要があると判断する。そして、必要性があると判断した場合は、上記の第 1 変換テーブルを用いて、S 4 0 5 で地図・統計交通データ記憶装置 3 から読み込んだ地図データが示す領域に相当する各メッシュ領域のメッシュ ID を特定する。また、FM 多重放送受信装置 1 2 を介して FM 多重放送局 5 0 0 0 から、前記特定したメッシュ ID を持ち、且つ、現在時刻が属する時間帯の天気情報を入手する。あるいは、車内 LAN 装置 1 1 を介して受信したワイパーの作動状況情報や外気温情報から天気を判断する（S 4 0 9）。それから、データ読込部 4 8 を介して、地図・統計交通データ記

憶装置 3 から、前記特定したメッシュ ID を持つ統計交通データであって、S 4 0 2 で特定した日の種類および S 4 0 9 で入手もしくは判断した天気の種類に対応する、現在時刻が属する時間帯の各リンクの交通情報統計値を読み込む (S 4 1 0)。また、経路誘導部 4 4 は、経路・現況交通データ記憶部 4 3 に現在地周辺の現況交通データが記憶されているならば、これを読み込む (S 4 1 1)。

【0152】

それから、経路誘導部 4 4 は、現在地周辺の地図に含まれるリンク各々について、現況交通データが読み込まれているならば当該現況交通データが示すリンクの交通情報（渋滞レベル、リンク旅行時間等）を、そして、現況交通データが読み込まれていないならば交通情報統計値（渋滞レベル、リンク旅行時間等）を、地図表示処理部 4 5 に渡す。

【0153】

これを受けて、地図表示処理部 4 5 は、経路誘導部 4 4 より受け取った各リンクの交通情報、交通情報統計値を、グラフィックス処理部 5 1 を介して、地図上の対応するリンクに関連付けてディスプレイ 2 に表示する (S 4 1 2)。この際、交通情報（現況交通データ）および交通情報統計値（統計交通データ）が識別できる表示形態で表示する。

【0154】

図 17 は、経路誘導における地図表示例を示している。この例では、地図 9 0 9 上に、推奨経路マーク 9 0 5、現在地マーク 9 1 5 が表示されている。さらに、地図 9 0 9 の各道路上に交通情報（現況交通データ）9 1 6、交通情報統計値（統計交通データ）9 1 7 が表示されている。交通情報 9 1 6 および交通情報統計値 9 1 7 は、色や形状（枠）を互いに異ならせるなどして、両者を識別できるように表示されている。

【0155】

以上、本発明の一実施形態について説明した。

【0156】

本実施形態によれば、以上の構成により、推奨経路を構成する各構成リンクのコスト（旅行時間）は、次のようになる。すなわち、推奨経路を構成する 1 番目

の構成リンクの旅行時間として、現況交通データから得た旅行時間が用いられる。また、推奨経路を構成する n 番目 ($n \geq 2$) の構成リンクの旅行時間として、当該 n 番目の構成リンクと接続する $n-1$ 番目の構成リンクの終了ノードへの予想到着時刻と現在時刻との差分が所定値未満ならば、現況交通データから得た旅行時間が用いられ、前記所定値以上ならば、予想到着時刻を含む時間帯に対応する交通情報統計値より求まる旅行時間が用いられる。

【0157】

あるいは、出発地から所定範囲内に存在する構成リンクの旅行時間として、現況交通データから得た旅行時間が用いられ、出発地から所定範囲外に存在する構成リンクの旅行時間として、予想到着時刻を含む時間帯に対応する交通情報統計値より求まる旅行時間が用いられる。

【0158】

このように、現在地周辺については現在の交通情報（現況交通データ）を用い、ユーザがそこに到達した時には現在の交通情報から状況が変化している可能性がある現在地周辺以外については過去に収集された交通情報統計値（統計交通データ）を用いて、現在地から目的地までの推奨経路を探索することで、最小コスト（旅行時間）となる推奨経路を精度よく探索することができる。さらに、交通情報統計値を用いる場合に、交通情報統計値の時間帯を、出発地から各リンクの開始ノードまでの予想旅行時間に応じて変えることで、最小コスト（旅行時間）となる推奨経路をさらに精度よく探索することができる。

【0159】

また、本実施形態では、経路誘導処理において、推奨経路の出発地から現在地に至るまでに要した実際の旅行時間と、推奨経路の出発地から現在地に至るまでの区間を構成する各リンクのコストより求まる当該区間の総旅行時間とを比較し、その比較結果に応じて推奨経路の再探索の必要性を判断する。そして、推奨経路の再探索の必要性ありと判断された場合に、現在地を出発地とし、現在時刻を出発時刻として、目的地への推奨経路を再探索する。このようにすることで、経路誘導中において、現在の推奨経路上を走行中であっても、最小コスト（旅行時間）の経路上を走行するように、推奨経路の再探索を行うことができる。

【0160】

また、本実施形態では、経路誘導処理において、現在地における現況交通データを考慮して残リンク（現在地から目的地までの推奨経路上の各リンク）のコストを再計算し、目的地への予想到着時刻を修正するようにしている。このようにすることで、予想到着時刻の精度を高めることができる。

【0161】

さらに、本実施形態では、経路誘導処理での地図表示において、ユーザがそこに到達した時に現在の交通情報から状況が変化している可能性の低い現在地周辺については現在の交通情報（現況交通データ）を用い、ユーザがそこに到達した時に現在の交通情報から状況が変化している可能性がある現在地周辺以外については過去に収集された交通情報統計値（統計交通データ）を用いて、各道路の渋滞度が表示される。したがって、道路の渋滞度をユーザが遭遇する可能性を考慮して表示することができる。

【0162】

尚、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で様々な変形が可能である。たとえば、上記の実施形態において、コスト計算に用いる交通情報統計値を決定するために用いる探索条件は、日の種類および天気の種類組み合わせに限定されるものではない。日の種類あるいは天気の種類を、探索条件として単独で用いてもよい。あるいは、日の種類および天気の種類に別の条件を組み合わせ、交通情報統計値を管理するようにしてもよい。

【0163】

また、上記の実施形態において、現在時刻を含む複数の出発時刻を設定をユーザから受け付けられるようにすることで、各出発時刻での推奨経路を探索し、ユーザに提示できるようにしてもよい。

【0164】

また、上記の実施形態では、FM多重放送信号を利用して概略現況交通データや天気情報を入手している。しかし、本発明はこれに限定されない。FM多重放送以外の方法（例えばデジタル地上波放送や衛星デジタル放送）により、概略現況交通データや天気情報を入手するようにしてもかまわない。

【0 1 6 5】

また、上記の実施形態では、本発明を車載用ナビゲーション装置に適用した例について説明したが、本発明は車載用以外のナビゲーション装置にも適用することができる。

【0 1 6 6】**【発明の効果】**

以上説明したように本発明によれば、過去に収集された交通情報と現在の交通情報とを用いて、推奨経路をより精度よく探索できる。また、道路の渋滞度をユーザが遭遇する可能性を考慮して表示できる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

図 1 は、本発明の一実施形態が適用されたナビゲーションシステムの概略構成図である。

【図 2】

図 2 は、車載用ナビゲーション装置 1 0 0 0 の概略構成図である。

【図 3】

図 3 は、地図・統計交通データ記憶装置 3 に記憶されている地図データの構成例を示す図である。

【図 4】

図 4 は、地図・統計交通データ記憶装置 3 に記憶されている統計交通データの構成例を示す図である。

【図 5】

図 5 は、日付から日の種類を特定するための第 2 変換テーブルの構成例を示す図である。

【図 6】

図 6 は、演算処理部 1 のハードウェア構成を示す図である。

【図 7】

図 7 は、演算処理部 1 の機能構成を示す図である。

【図 8】

図 8 は、車載用ナビゲーション装置 1 0 0 0 の推奨経路探索動作を説明するためのフロー図である。

【図 9】

図 9 は、図 8 の S 1 0 3 での処理（経路探索処理 A）を説明するためのフロー図である。

【図 1 0】

図 1 0 は、図 8 の S 1 0 4 での処理（経路探索処理 B）を説明するためのフロー図である。

【図 1 1】

図 1 1 は、図 8 の S 1 0 5 での処理（推奨経路表示処理）を説明するためのフロー図である。

【図 1 2】

図 1 2 は、図 1 1 の S 1 0 5 0 4 における推奨経路のグラフ表示の一例を示す図である。

【図 1 3】

図 1 3 は、図 1 1 の S 1 0 5 0 6 における推奨経路の地図表示の一例を示す図である。

【図 1 4】

図 1 4 は、車載用ナビゲーション装置 1 0 0 0 の推奨経路誘導動作を説明するためのフロー図である。

【図 1 5】

図 1 5 は、図 1 4 の S 2 0 9 での処理（残リンクコスト再計算処理）を説明するためのフロー図である。

【図 1 6】

図 1 6 は、経路誘導における地図表示動作を説明するためのフロー図である。

【図 1 7】

図 1 7 は、図 1 6 の経路誘導における地図表示動作での地図表示例を示す図である。

【図 1 8】

図18は、本実施形態が適用された車載用ナビゲーション装置1000の現況交通データ更新動作を説明するためのフロー図である。

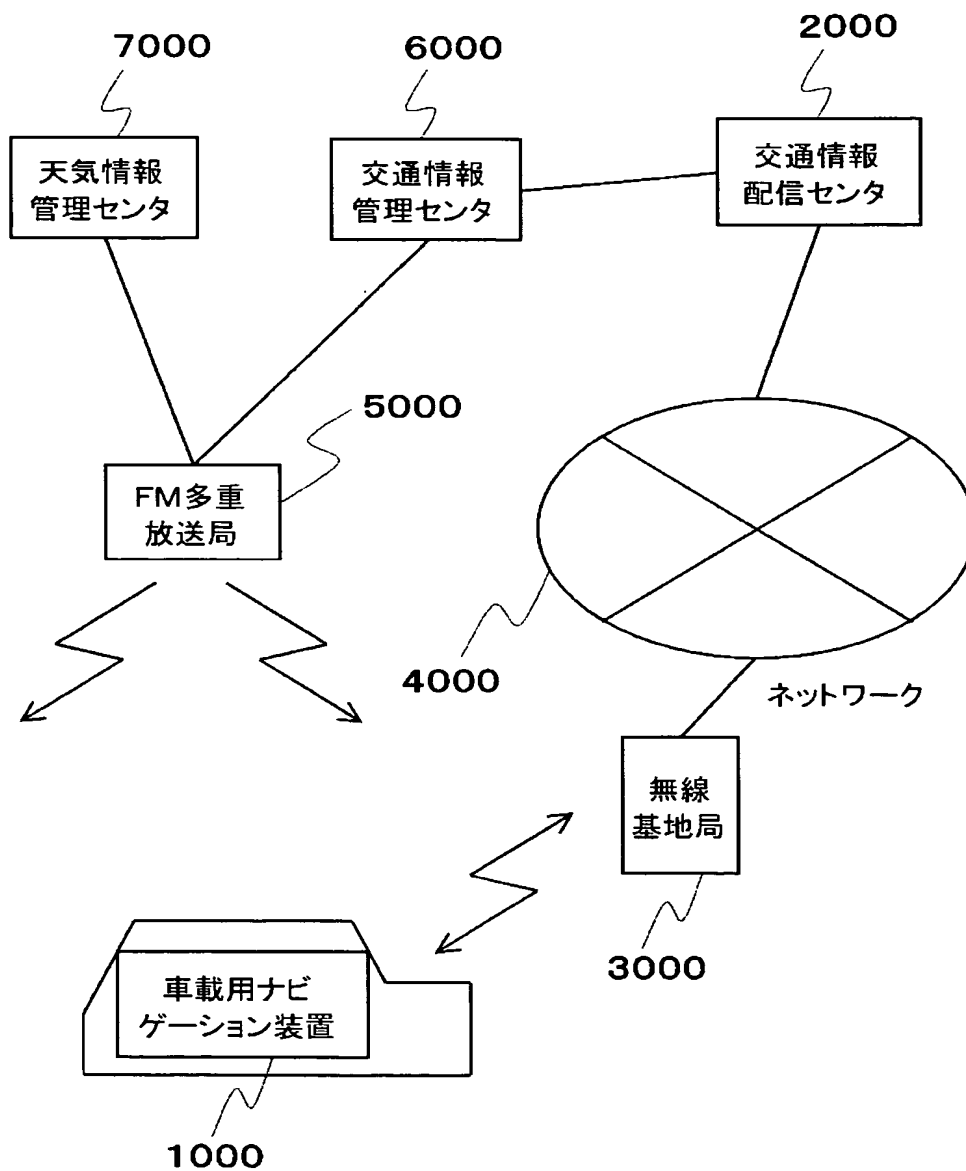
【符号の説明】

1…演算処理部、2…ディスプレイ、3…地図・統計交通データ記憶装置、4…音声入出力装置、5…入力装置、6…車輪速センサ、7…地磁気センサ、8…ジャイロ、9…GPS受信機、10…ネットワーク接続装置、11…車内LAN装置、12…FM多重放送受信装置、21…CPU、22…RAM、23…ROM、24…DMA、25…描画コントローラ、26…VRAM、27…カラーパレット、28…A/D変換器、29…SCI、30…PIO、31…カウンタ、41…ユーザ操作解析部、42…経路探索部、42…経路・現況交通データ記憶部、44…経路誘導部、45…地図表示処理部、46…現在位置演算部、47…マップマッチ処理部、48…データ読込部、49…軌跡記憶部、50…メニュー表示処理部、51…グラフィックス処理部

【書類名】 図面

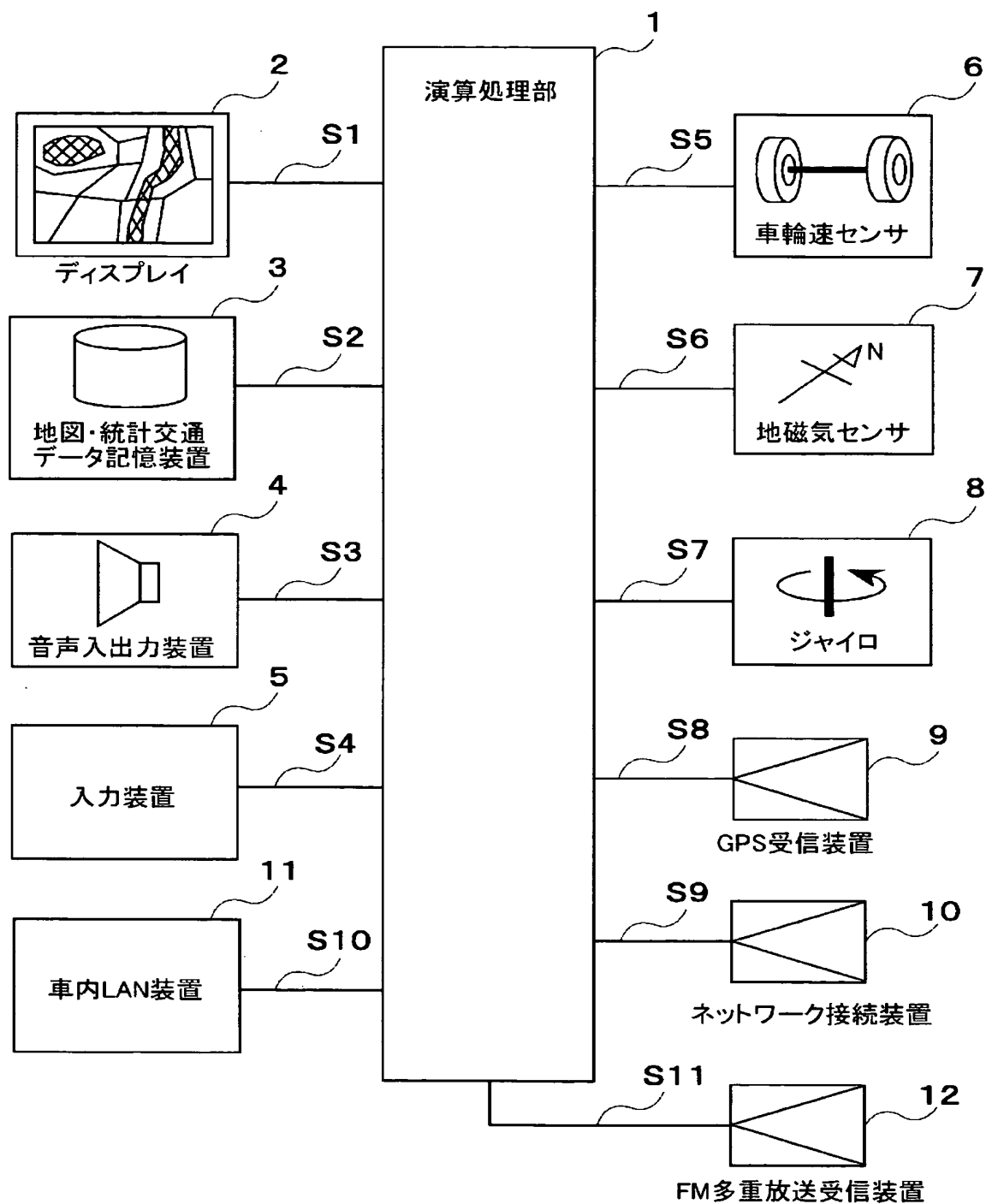
【図 1】

図 1



【図 2】

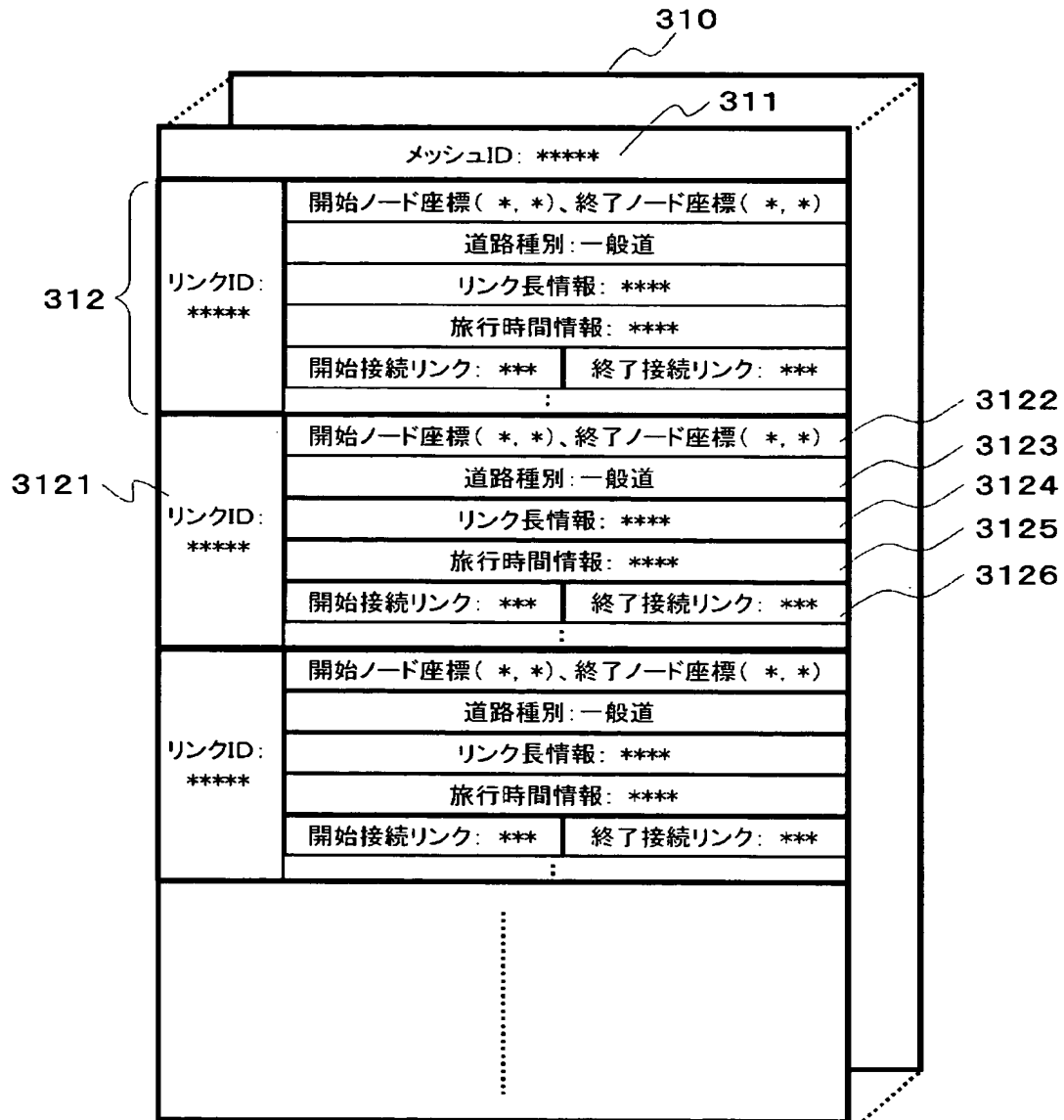
図2



車載用ナビゲーション装置1000

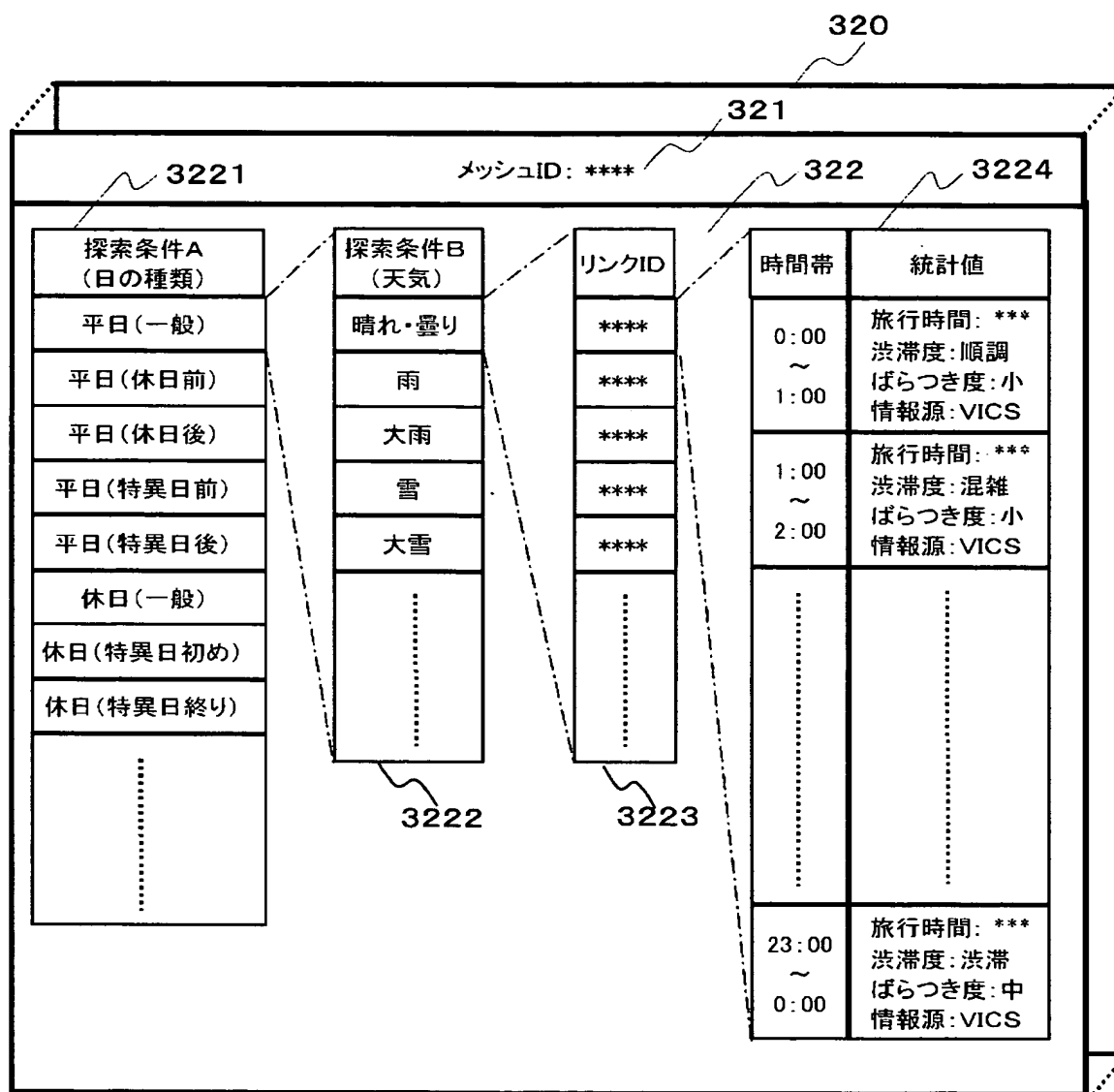
【図 3】

図3



【図 4】

図 4



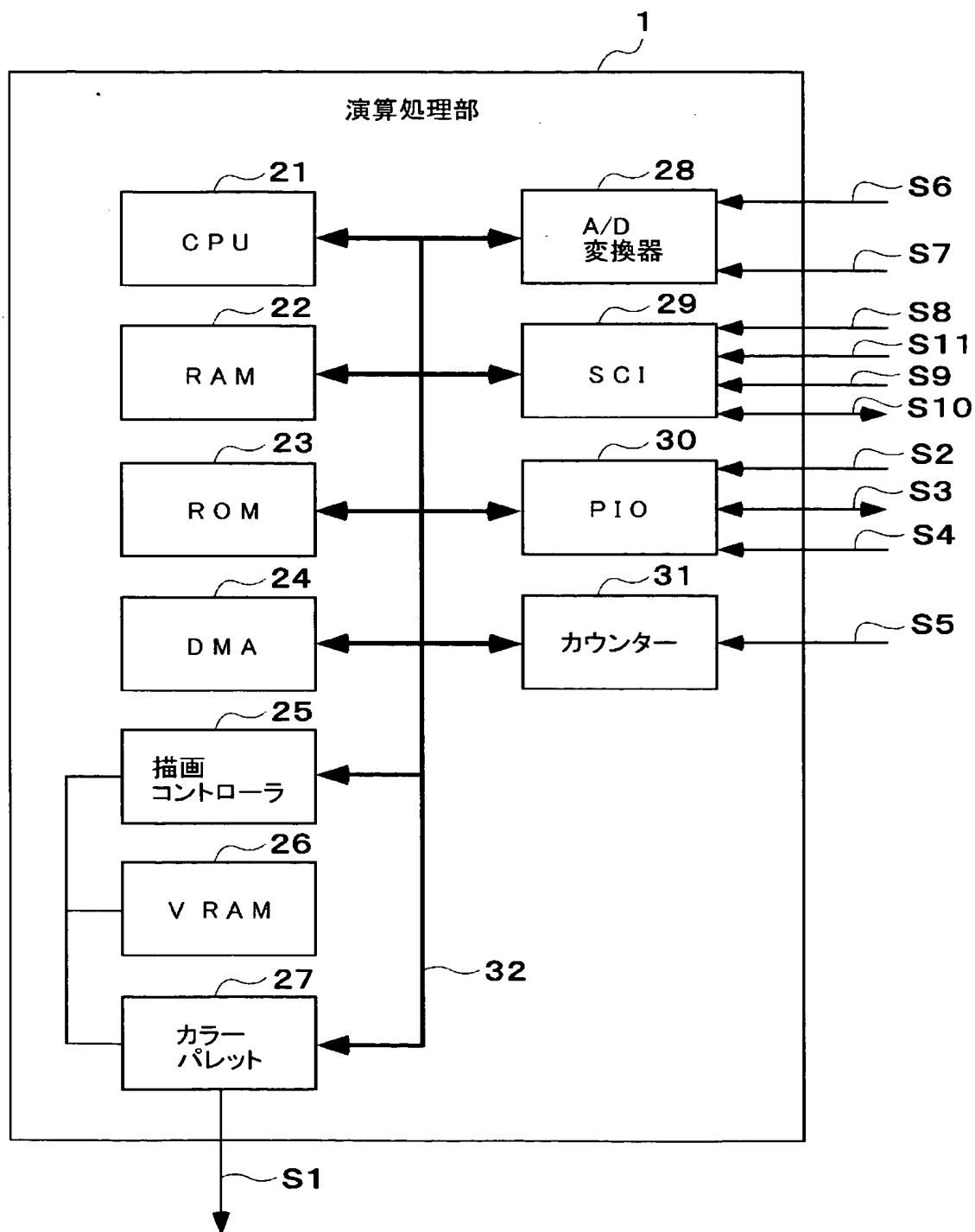
【図 5】

図5

日付	探索条件A (日の種類)
2002 / 11 / 28	平日 (一般)
2002 / 11 / 29	平日 (休日前)
2002 / 11 / 30	休日 (一般)
2002 / 12 / 01	休日 (一般)
2002 / 12 / 02	平日 (休日後)
2002 / 12 / 03	平日 (一般)
⋮	⋮

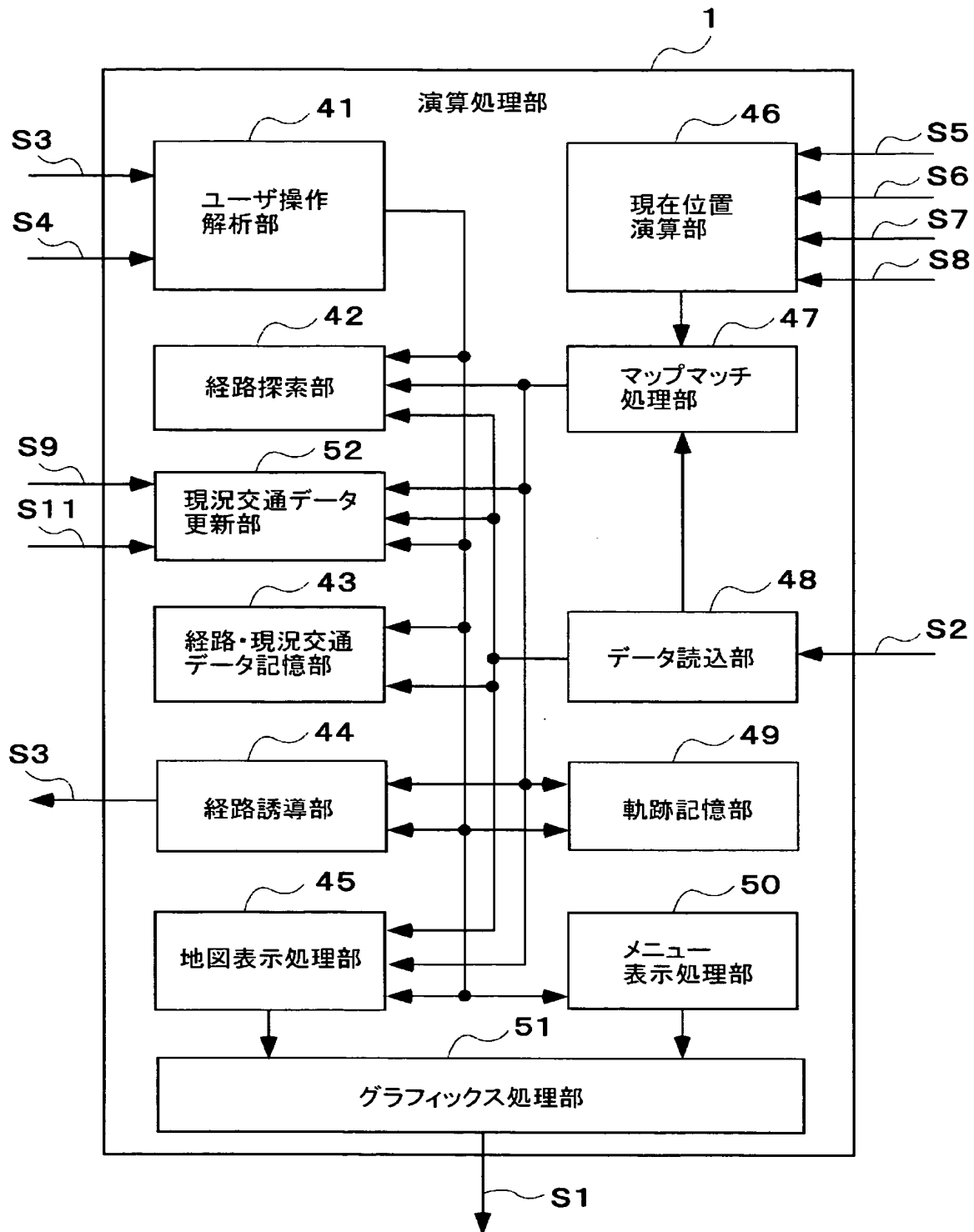
【図 6】

図6



【図 7】

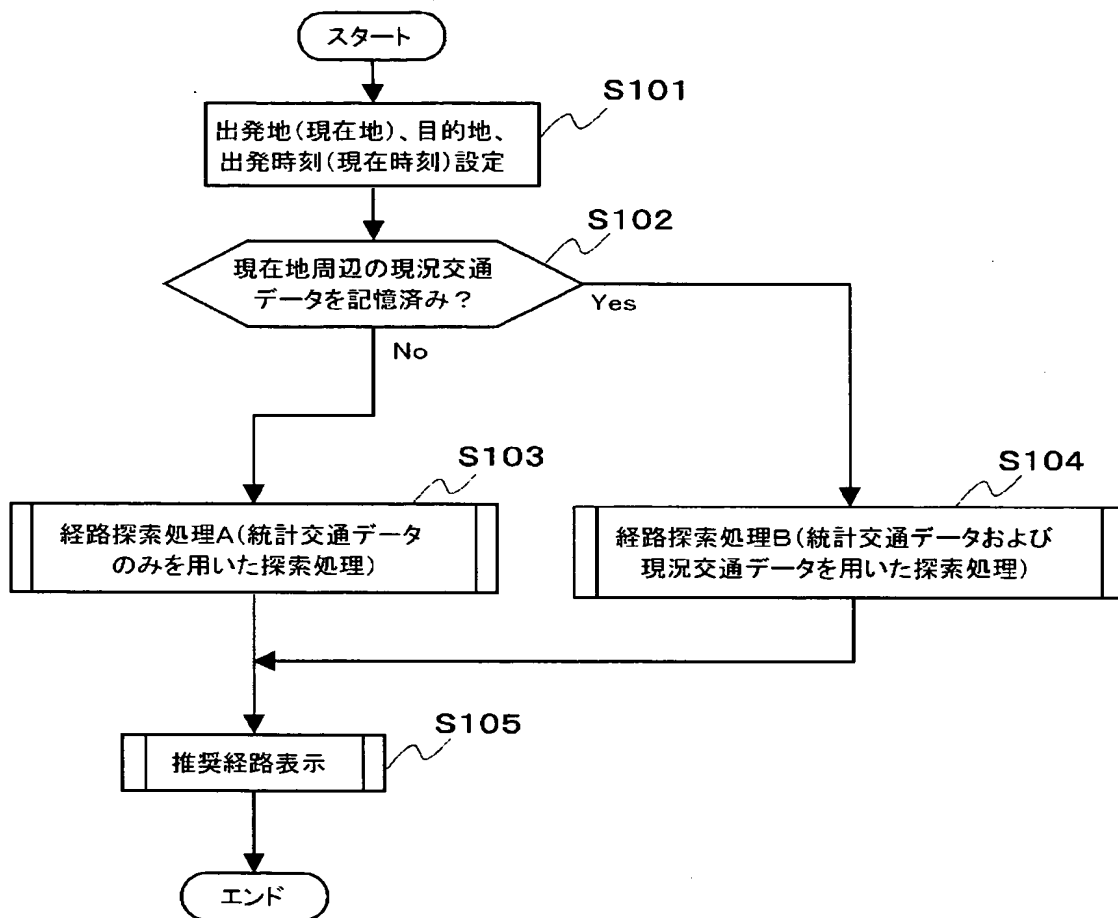
図 7



【図 8】

図 8

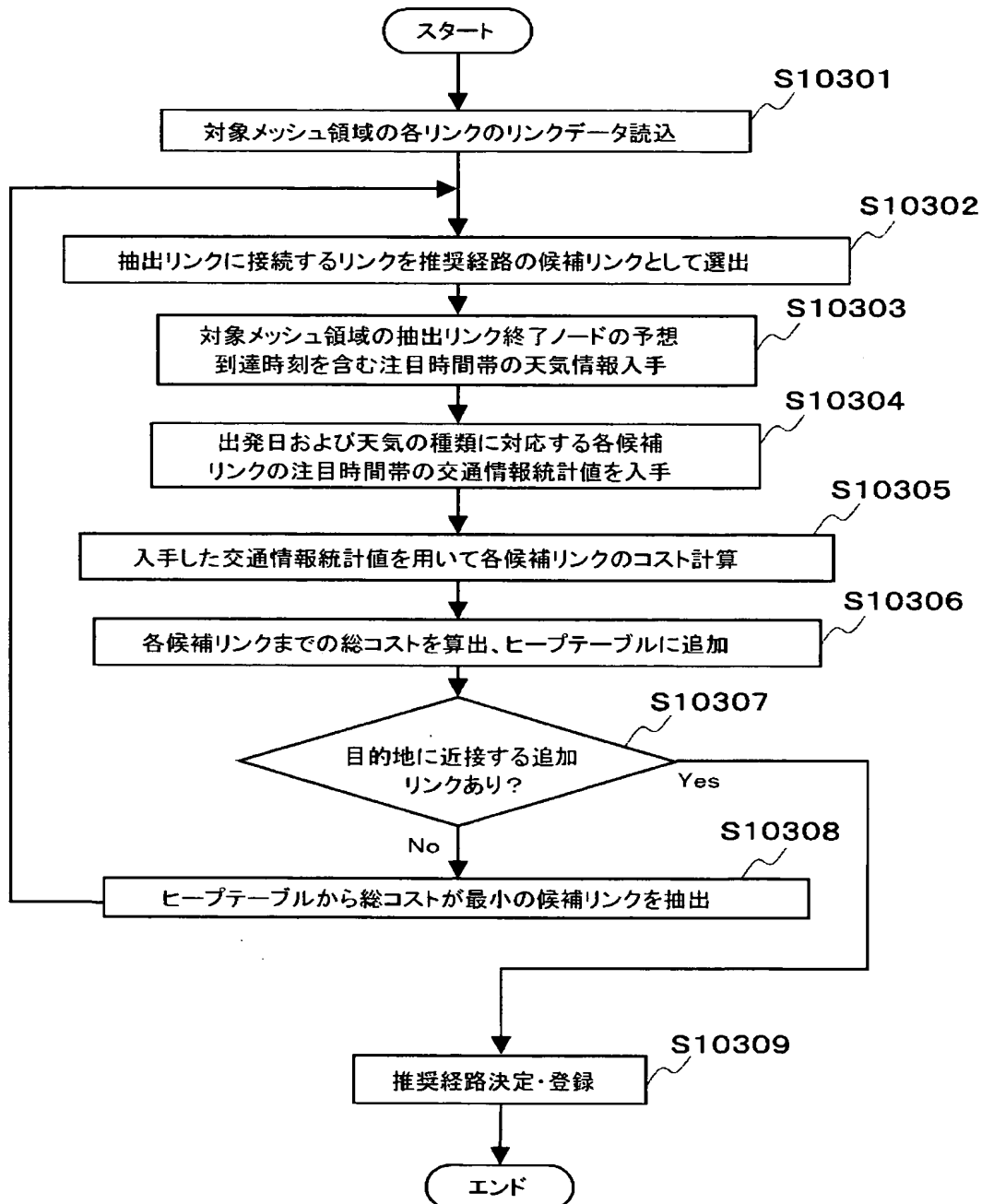
推奨経路探索動作



【図 9】

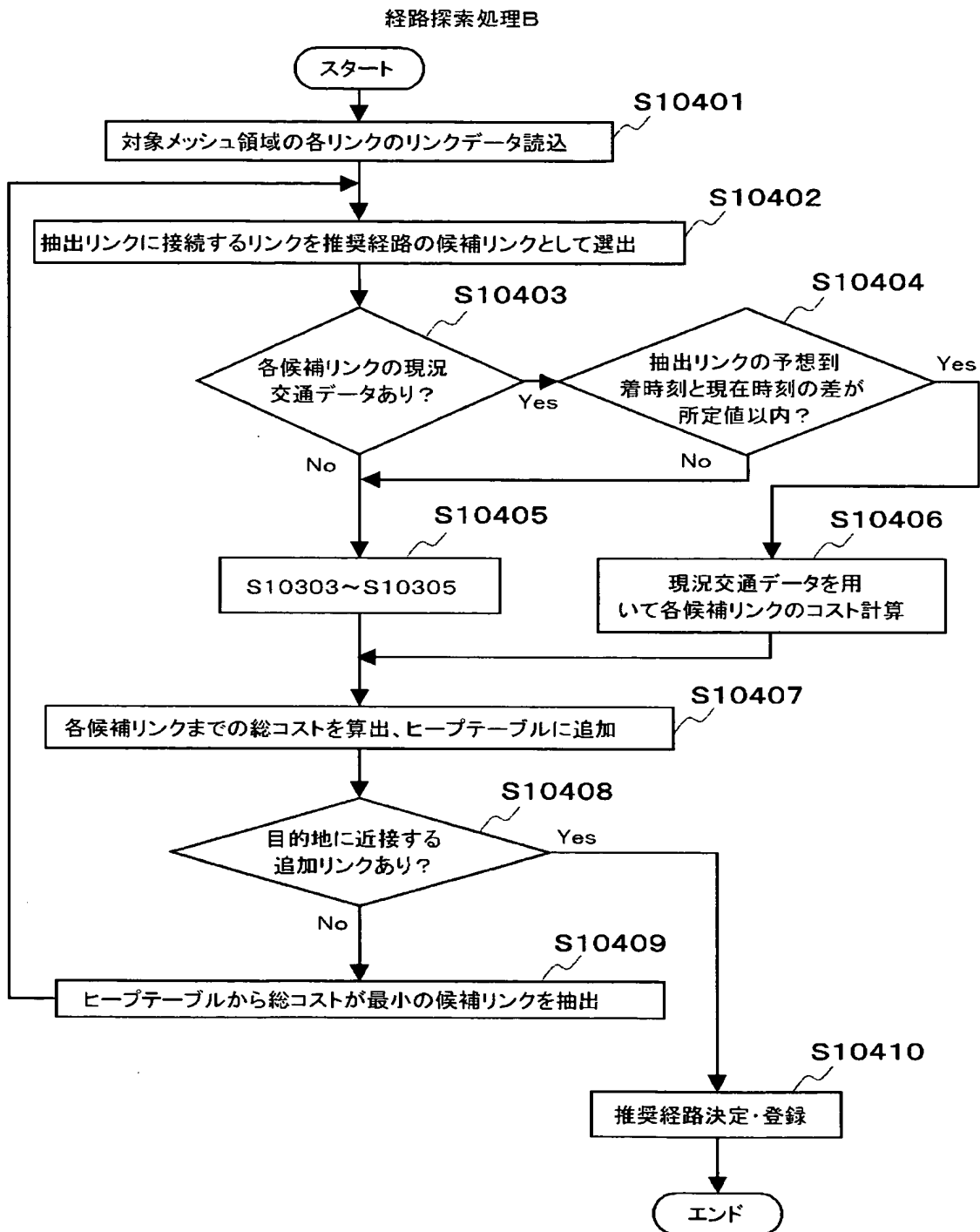
図9

経路探索処理A



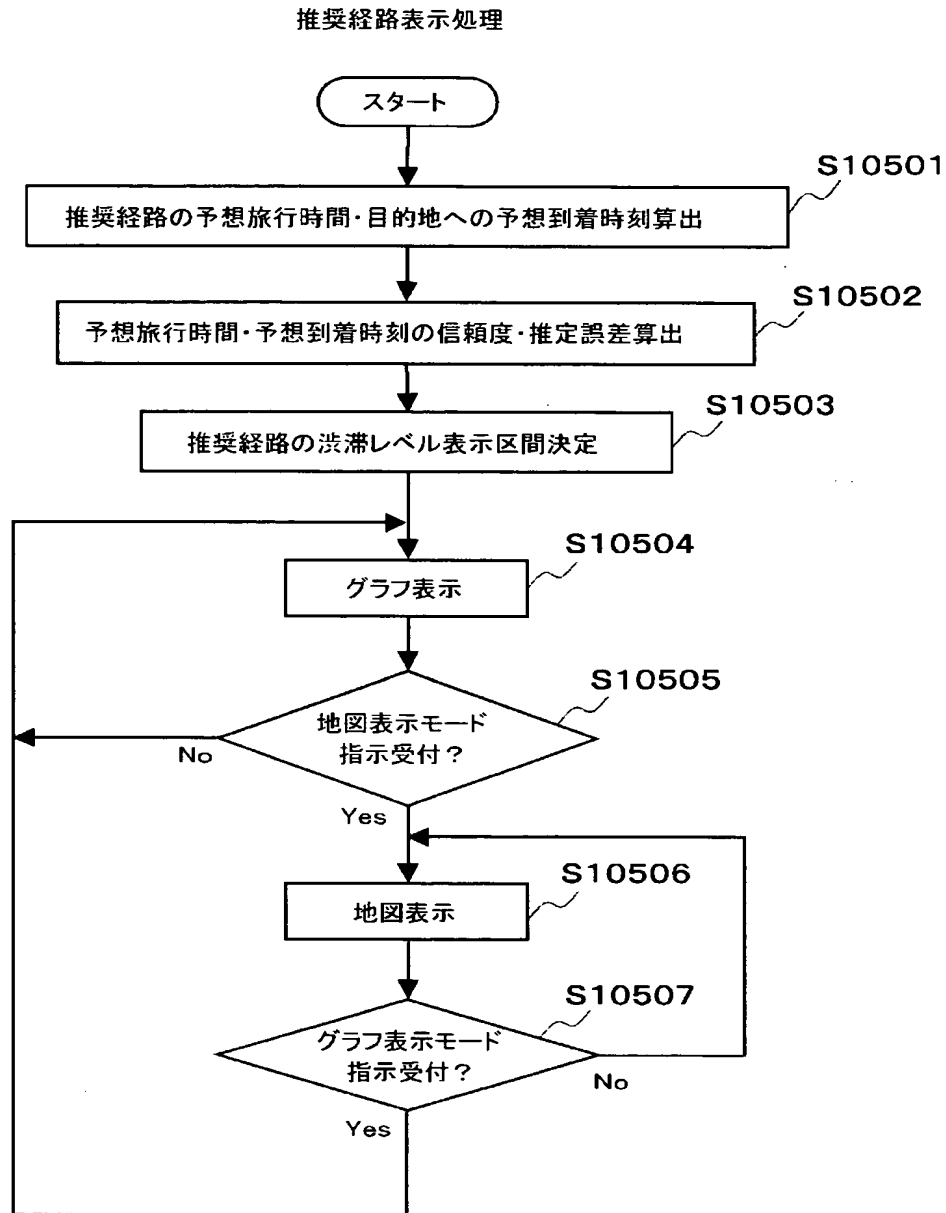
【図10】

図10



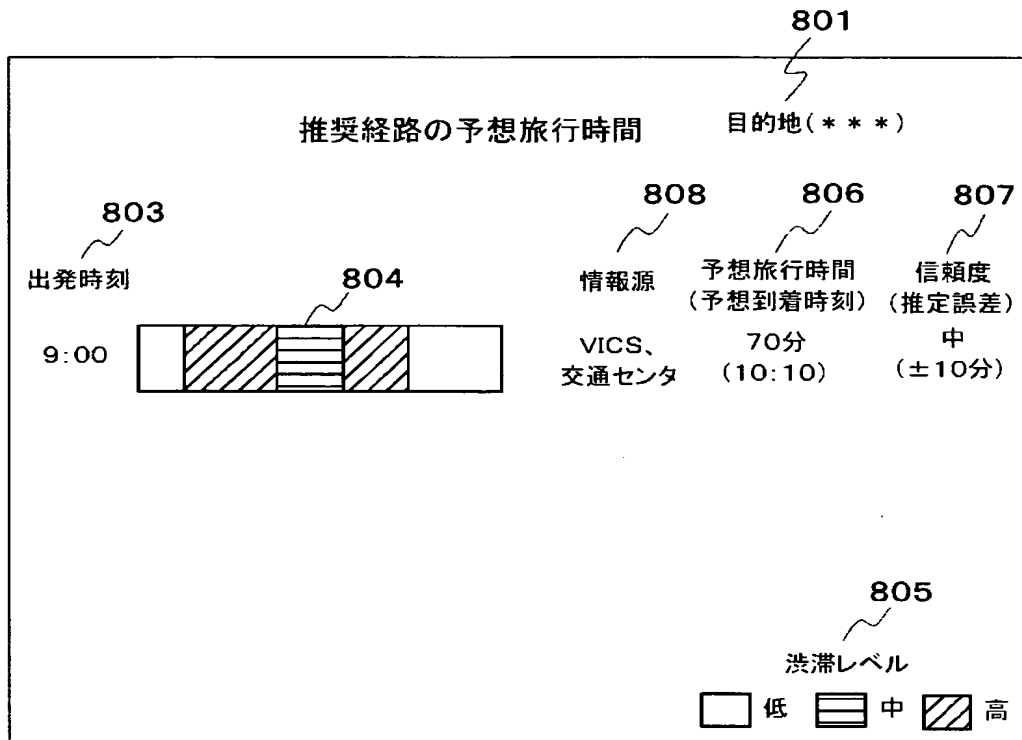
【図 11】

図 11



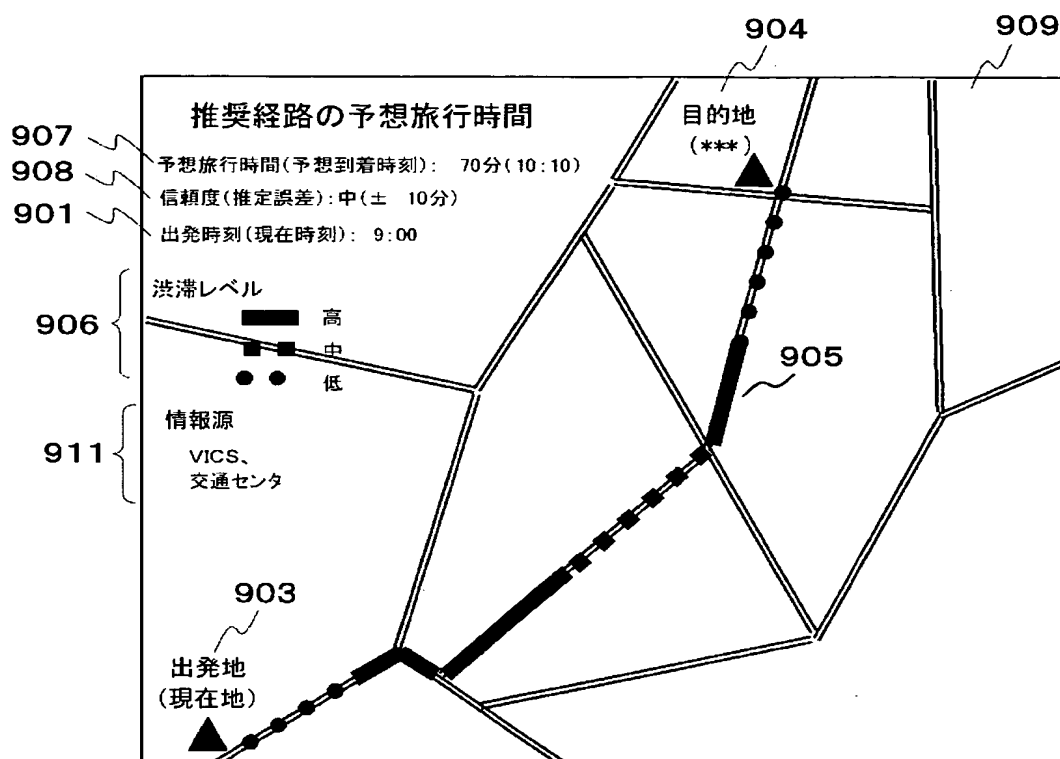
【図 12】

図 12



【図 13】

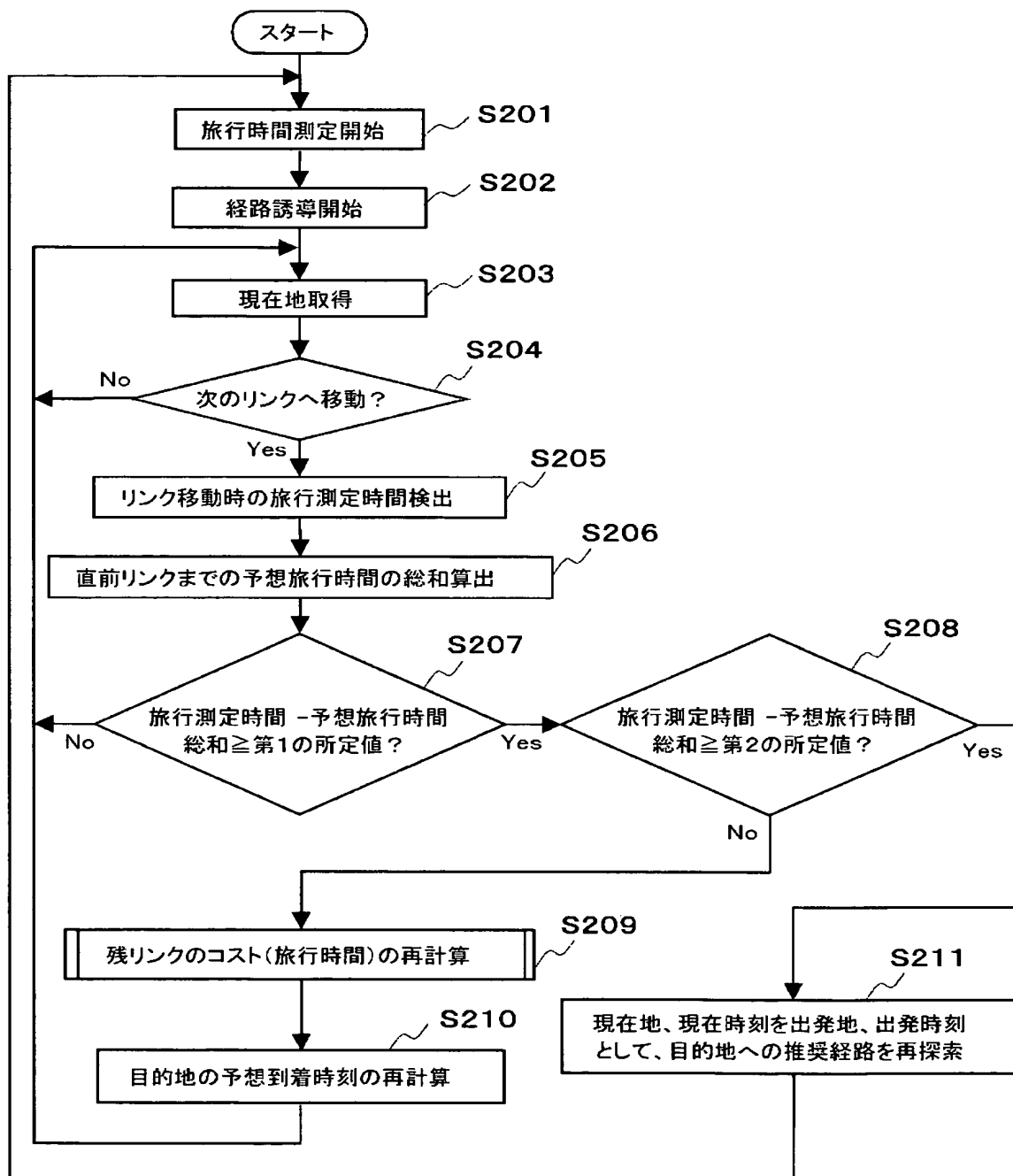
図13



【図14】

図14

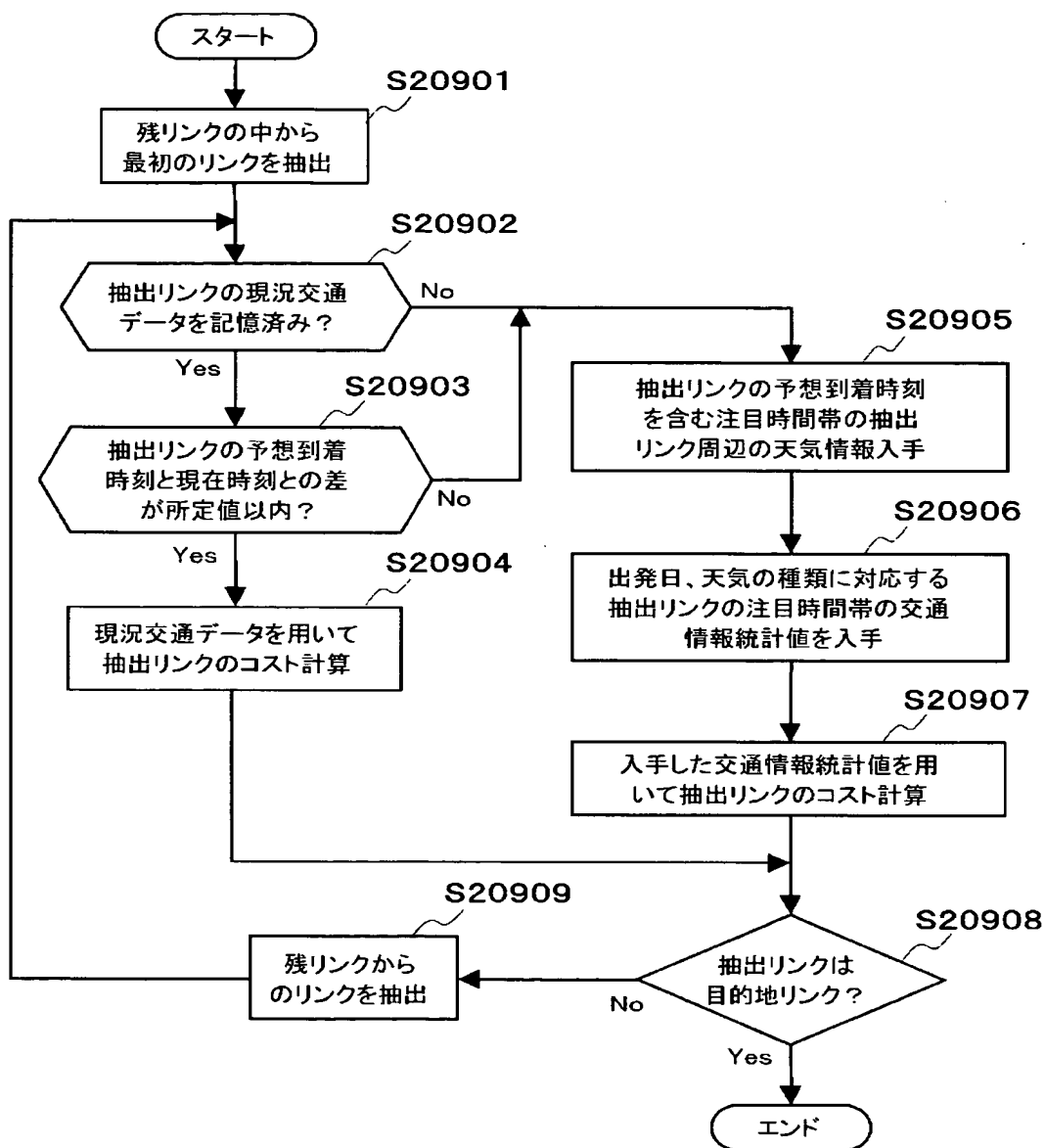
経路誘導処理



【図15】

図15

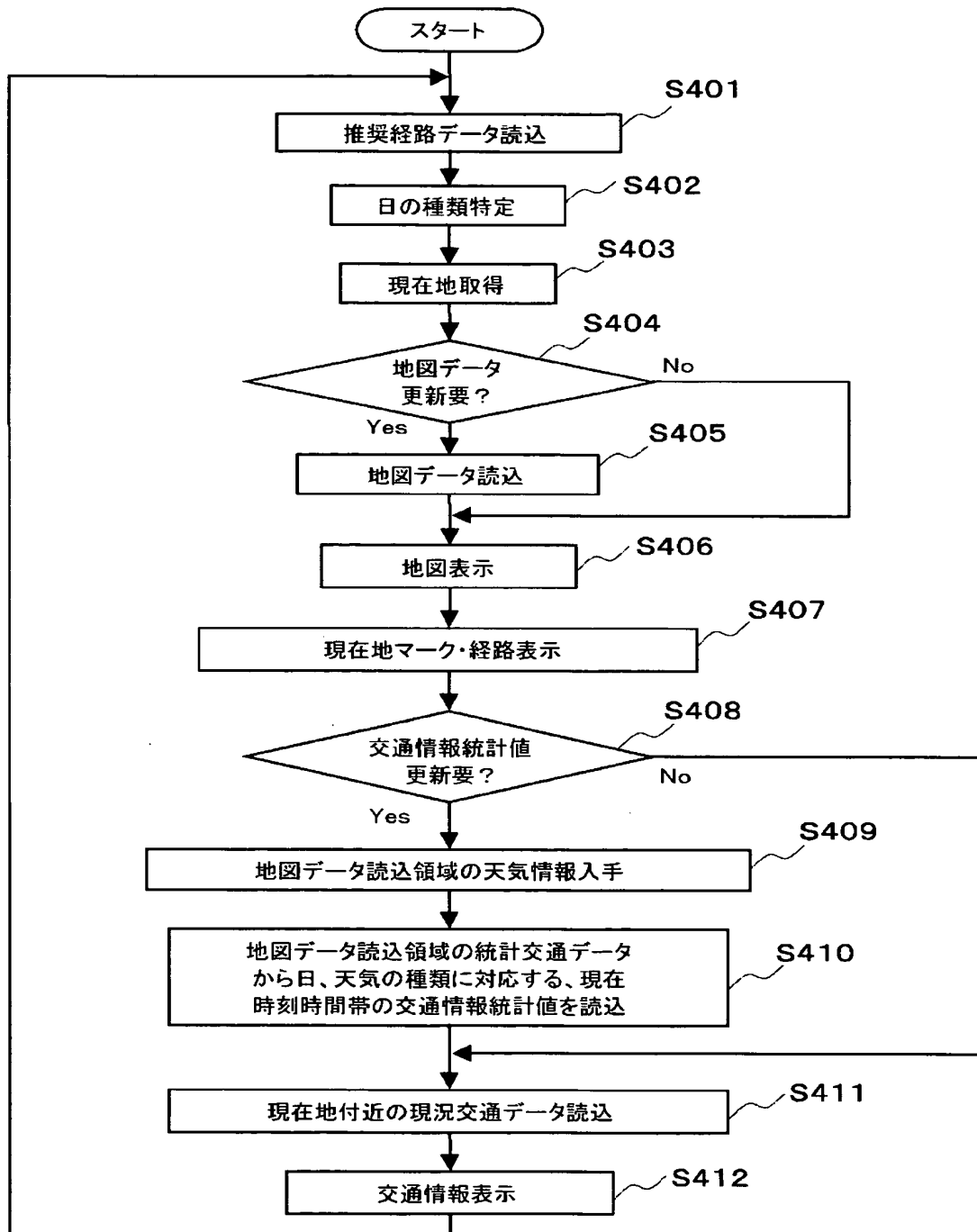
残リンクコスト再計算処理



【図 16】

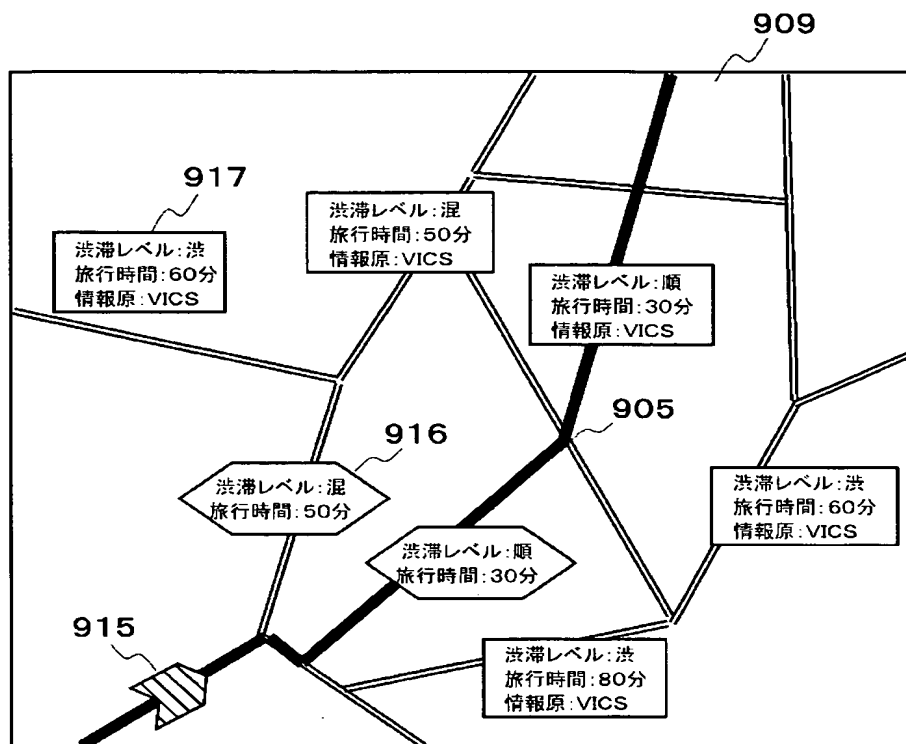
図 16

経路誘導における地図表示処理



【図 17】

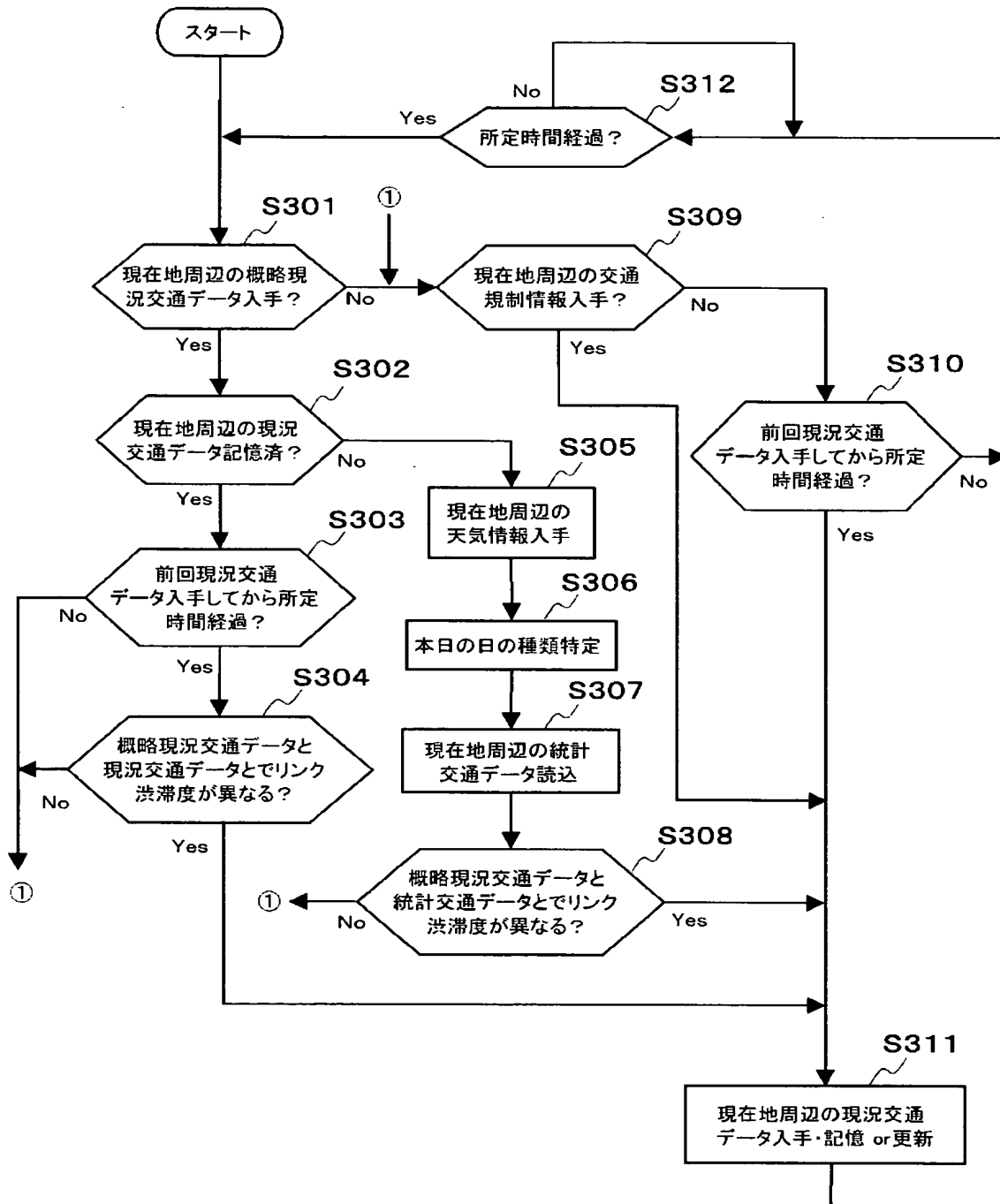
図 17



【図18】

図18

現況交通データ更新動作



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 精度よく推奨経路を探索する。

【解決手段】 交通情報配信センタ 2000 は、メッシュ領域毎に、現在の交通情報に基づく現況交通データを管理している。車載用ナビゲーション装置 1000 は、メッシュ領域毎に、過去に集計された交通情報に基づく統計交通データを保持している。車載用ナビゲーション装置 1000 は、無線基地局 3000 およびネットワーク 4000 を介して、交通情報配信センタ 2000 にアクセスし、現在地（自車位置）周辺に対応するメッシュ領域の現況交通データを入手する。そして、交通情報配信センタ 2000 から入手した現況交通データ、および、車載用ナビゲーション装置 1000 が予め保持している統計交通データを用いて、現在地から目的地まで推奨経路を探索する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 7 8 4 6 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 9 1 1 3 2 3 3 5]

1. 変更年月日

1 9 9 3 年 9 月 2 4 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県座間市広野台 2 丁目 4 9 9 1 番地

氏 名

株式会社ザナヴィ・インフォマティクス

2. 変更年月日

1 9 9 9 年 9 月 3 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県座間市広野台二丁目 6 番 3 5 号

氏 名

株式会社ザナヴィ・インフォマティクス